PAX

Überreicht vom Verfasser

Die Rohstoffe des Tierreichs

Herausgegeben von

Ferdinand Pax (Breslau) und **Walther Arndt** (Berlin)

I. Lieferung

Enthaltend: Band II, Bogen 1—10

Ausgegeben am 1. August 1928

Inhalt:

D. Korallen

von

Ferdinand Pax

Berlin

Verlag von Gebrüder Borntraeger

W 35 Schöneberger Ufer 12a

1928

Die Rohstoffe des Tierreichs

Herausgegeben von

Ferdinand Pax (Breslau) und **Walther Arndt** (Berlin)

Mit besonderer Schärfe machte sich zur Zeit der großen Rohstoffknappheit der Kriegs- und ersten Nachkriegsjahre für den als Sachverständigen zu Rate gezogenen Zoologen der schon vor dem Kriege als unangenehme Lücke empfundene Mangel eines zusammenfassenden Werkes über die tierischen Rohstoffe geltend. Während die deutschen Botaniker in WIESNERs heute in 4. Auflage vorliegenden „Rohstoffen des Pflanzenreichs" einen zuverlässigen Ratgeber in allen Fragen der botanischen Rohstoffkunde besitzen, liegt bisher ein die Gesamtheit der tierischen Rohstoffe behandelndes streng fachliches Werk weder in deutscher noch in englischer oder französischer Sprache vor. Für eine ganze Reihe hierher gehöriger Rohstoffgruppen — wir erinnern an die zoogenen Kalke, die Federn, Vogeleier, die dem Tierreich entstammenden Düngemittel u. a. — sucht man zusammenfassende vom zoologischen Gesichtspunkt aus geschriebene Darstellungen, ja selbst neuere Zusammenstellungen der bloßen Daten vergebens.

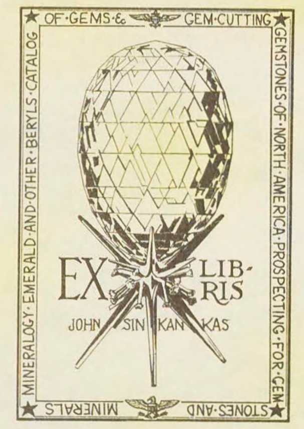
Abgesehen von dem Interesse, das eine Gesamtdarstellung der tierischen Rohstoffkunde für den als Berater der Industrie tätigen Zoologen, sowie den Pharmazeuten, Landwirt, Fischerei- und Jagdsachverständigen notwendigerweise haben muß, lassen auch die in jüngster Zeit an einzelnen deutschen Hochschulen ins Leben gerufenen Vorlesungen über tierische Rohstoffe ein zuverlässiges Handbuch über dieses Gebiet als dringend erwünscht erscheinen. Ein solches wird nicht nur vielen Studierenden und Dozenten der Universitäten und Technischen Hochschulen, sondern auch den Lehrern anderer Schulgattungen wie manchem Naturfreund willkommen sein. Daneben wird es als Ratgeber für Technik, Handel, Wirtschaftsgeographie und Ethnologie in Frage kommen.

Das Werk wird zwei Oktavbände umfassen, die in Lieferungen von durchschnittlich 10 Bogen Umfang erscheinen. Für jede Lieferung wird ein Subskriptionspreis bestimmt, der für den Bezug des vollständigen Werkes gilt. Nach Erscheinen der letzten Lieferung erfolgt Preiserhöhung für das vollständige Werk. Einzelne Lieferungen können nicht abgegeben werden.

Für die einzelnen Abschnitte, die von etwa 30 Gelehrten bearbeitet werden, ist im allgemeinen folgende Gliederung vorgesehen: Bezeichnung (Definition) — Historisches — Herkunft des Rohstoffes (Tierart, Organ, Gewebeart) — Gewinnung des Ausgangstieres (Fangmethode, Zucht) — Morphologische, physikalische und chemische Eigenschaften des Rohstoffs — Gewinnung des Rohstoffs aus dem Ausgangstier — Verwendung (auch als Halb- und Zwischenprodukt) — Bearbeitung — Warenkundliches (Handelsformen, Maße und Gewicht, Warenzeichen) — Materialprüfung (Haltbarkeit, Verwendbarkeit, Ersatzstoffe, Fälschungen) — Wirtschaftsgeographisches (Handelszentren, Volkswirtschaftliches, Weltproduktion, Einzelproduktion, Preise, Bezugsquellen) — Wichtigste Literatur.

Einteilung des Werkes: vgl. Seite 4 des Umschlages

Sonderdruck aus: Rohstoffe des Tierreichs, I. Lieferung, 1928, S. 37—104.



D. Korallen.

Ferdinand Pax (Breslau).

Mit 37 Textabbildungen.

t Koralle (englisch coral, schwedisch korall, holländisch
anzösisch corail, spanisch coral, portugiesisch coral, italienisch
ussisch korall, polnisch koral, magyarisch korall) entstammt
oder corallium der griechischen Sprache, in der es uns als κουράλιον oder κοράλλιον entgegentritt. Was es bedeutet, ist durchaus unklar. Die in zoologischen Werken häufig angeführte, auch von CARLGREN (1903) übernommene Ableitung von κόρη = Mädchen und ἅλς = Salzflut (κοράλλιον = Meerjungfer) ist nach der übereinstimmenden Ansicht der klassischen Philologen nicht haltbar. Nach KELLER (1913) bringen manche das Wort Koralle mit κουρά = Abscheren zusammen, wobei man an das Abschneiden der Korallenzweige beim Sammeln denkt. Die Deutung als χειράλιον (was in der Hand hart wird) kann sich auf die Vorstellungen des Altertums berufen (DIOSKURIDES Mat. med. V, 138), denen zufolge die Korallen im Wasser ein weiches Kraut bilden, das an der Luft alsbald erhärtet (OVID, Metamorphosen XV, 416—417). An die rote Farbe der Edelkoralle knüpft eine Hypothese an, die das Wort mit κῆρ = Herz und ἅλς = Salzflut in Verbindung bringen möchte. REINACH (1899) nimmt an, daß κουράλιον keltischen Ursprungs und aus der Sprache prähistorischer Nomaden ins Griechische gelangt sei, während die Mehrzahl der vergleichenden Sprachforscher mit KELLER (1913), GOSSEN-STEIER (1922) u. a. eine hebräische Wurzel (gôrâl = Steinchen) für wahrscheinlich halten[1]).

Definition Dem Ausspruche HAECKELS (1876, S. 38), daß der „Name Korallen heutzutage keiner Verwechslung mehr fähig sei", wird kaum jemand beipflichten, der aufmerksam die Korallenliteratur der letzten fünfzig Jahre mustert. Vielmehr stellt man eine Unsicherheit der Terminologie fest, wie sie sich in gleichem Maße kaum in einem anderen Zweige des zoologischen Schrifttums findet. Wird doch die Bezeichnung „Korallen" in zehn verschiedenen Bedeutungen angewendet.

1. Korallen = Arten der Gattung *Corallium*.

Ursprünglich bezeichnete man als Koralle wohl nur die rote Edelkoralle des Mittelmeeres (*Corallium rubrum* [L.]), wie aus der Beschreibung des THEOPHRAST (de lap. 38) deutlich hervorgeht. Auch in dem 1834 erschienenen „Dizionario classico di storia naturale" wird das Wort corallo von LAMOUROUX noch ausschließlich auf die Edelkorallen bezogen.

2. Korallen = technisch verwertete Anthozoen des Handels.

Der Begriff Koralle erfuhr schon im Altertum insofern eine Erweiterung, als PLINIUS die Schwarzen Korallen des Roten Meeres als „Korallen" bezeichnet (S. 76),

[1]) Im Arabischen heißt die Koralle (in englischer Transkription) Marjan, persisch Bussadh, armenisch Bust, hebräisch Peninim, im Sanskrit Pravala, birmesisch Tada, tibetanisch Chiru, chinesisch Shanhu, japanisch Sango, malayisch Sanhosu (HICKSON 1924). Auf Java ist nach BOORSMA (1926) die Bezeichnung Karang gebräuchlich. SIMMONDS (1883) hebt hervor, daß das chinesische Wort Shanhu nur im Sinne von „roter Koralle" gebraucht wird, während die weiße Koralle Shihhwa heißt.

Die Rohstoffe des Tierreichs

Herausgegeben von

Ferdinand Pax (Breslau) und **Walther Arndt** (Berlin)

Mit besonderer Schärfe machte sich zur Zeit der großen Rohstoffknappheit der Kriegs- und ersten Nachkriegsjahre für den als Sachverständigen zu Rate gezogenen Zoologen der schon vor dem Kriege als unangenehme Lücke empfundene Mangel eines zusammenfassenden Werkes über die tierischen Rohstoffe geltend. Während die deutschen Botaniker in WIESNERS heute in 4. Auflage vorliegenden „Rohstoffen des Pflanzenreichs“ einen zuverlässigen Ratgeber in allen Fragen der botanischen Rohstoffkunde besitzen, liegt bisher ein die Gesamtheit der tierischen Rohstoffe behandelndes streng fachliches Werk weder in deutscher noch in englischer oder französischer Sprache vor. Für eine ganze Reihe hierher gehöriger Rohstoffgruppen — wir erinnern an die zoogenen Kalke, die Federn, Vogeleier, die dem Tierreich entstammenden Düngemittel u. a. — sucht man zusammenfassende vom zoologischen Gesichtspunkt aus geschriebene Darstellungen, ja selbst neuere Zusammenstellungen der bloßen Daten vergebens.

Abgesehen von dem Interesse, das eine Gesamtdarstellung der tierischen Rohstoffkunde für den als Berater der Industrie tätigen Zoologen, sowie den Pharmazeuten, Landwirt, Fischerei- und Jagdsachverständigen notwendigerweise haben muß, lassen auch die in jüngster Zeit an einzelnen deutschen Hochschulen ins Leben gerufenen Vorlesungen über tierische Rohstoffe ein zuverlässiges Handbuch über dieses Gebiet als dringend erwünscht erscheinen. Ein solches wird nicht nur vielen Studierenden und Dozenten der Universitäten und Technischen Hochschulen, sondern auch den Lehrern anderer Schulgattungen wie manchem Naturfreund willkommen sein. Daneben wird es als Ratgeber für Technik, Handel, Wirtschaftsgeographie und Ethnologie in Frage kommen.

Das Werk wird zwei Oktavbände umfassen, die in Lieferungen von durchschnittlich 10 Bogen Umfang erscheinen. Für jede Lieferung wird ein Subskriptionspreis bestimmt, der für den Bezug des vollständigen Werkes gilt. Nach Erscheinen der letzten Lieferung erfolgt Preiserhöhung für das vollständige Werk. Einzelne Lieferungen können nicht abgegeben werden.

Für die einzelnen Abschnitte, die von etwa 30 Gelehrten bearbeitet werden, ist im allgemeinen folgende Gliederung vorgesehen: Bezeichnung (Definition) — Historisches — Herkunft des Rohstoffes (Tierart, Organ, Gewebeart) — Gewinnung des Ausgangstieres (Fangmethode, Zucht) — Morphologische, physikalische und chemische Eigenschaften des Rohstoffs — Gewinnung des Rohstoffs aus dem Ausgangstier — Verwendung (auch als Halb- und Zwischenprodukt) — Bearbeitung — Warenkundliches (Handelsformen, Maße und Gewicht, Warenzeichen) — Materialprüfung (Haltbarkeit, Verwendbarkeit, Ersatzstoffe, Fälschungen) — Wirtschaftsgeographisches (Handelszentren, Volkswirtschaftliches, Weltproduktion, Einzelproduktion, Preise, Bezugsquellen) — Wichtigste Literatur.

Einteilung des Werkes: vgl. Seite 4 des Umschlages

toffe des Tierreichs, I. Lieferung, 1928, S. 37—104.

D. Korallen.

Von **Ferdinand Pax** (Breslau).

Mit 37 Textabbildungen.

Etymologie Das Wort Koralle (englisch coral, schwedisch korall, holländisch koraal, französisch corail, spanisch coral, portugiesisch coral, italienisch corallo, russisch korall, polnisch koral, magyarisch korall) entstammt wie das lateinische curalium oder corallium der griechischen Sprache, in der es uns als κουράλιον oder κοράλλιον entgegentritt. Was es bedeutet, ist durchaus unklar. Die in zoologischen Werken häufig angeführte, auch von CARLGREN (1903) übernommene Ableitung von κόρη = Mädchen und ἅλς = Salzflut (κοράλλιον = Meerjungfer) ist nach der übereinstimmenden Ansicht der klassischen Philologen nicht haltbar. Nach KELLER (1913) bringen manche das Wort Koralle mit κουρά = Abscheren zusammen, wobei man an das Abschneiden der Korallenzweige beim Sammeln denkt. Die Deutung als χειράλιον (was in der Hand hart wird) kann sich auf die Vorstellungen des Altertums berufen (DIOSKURIDES Mat. med. V, 138), denen zufolge die Korallen im Wasser ein weiches Kraut bilden, das an der Luft alsbald erhärtet (OVID, Metamorphosen XV, 416—417). An die rote Farbe der Edelkoralle knüpft eine Hypothese an, die das Wort mit κῆρ = Herz und ἅλς = Salzflut in Verbindung bringen möchte. REINACH (1899) nimmt an, daß κουράλιον keltischen Ursprungs und aus der Sprache prähistorischer Nomaden ins Griechische gelangt sei, während die Mehrzahl der vergleichenden Sprachforscher mit KELLER (1913), GOSSEN-STEIER (1922) u. a. eine hebräische Wurzel (gôrâl = Steinchen) für wahrscheinlich halten[1]).

Definition Dem Ausspruche HAECKELS (1876, S. 38), daß der „Name Korallen heutzutage keiner Verwechslung mehr fähig sei", wird kaum jemand beipflichten, der aufmerksam die Korallenliteratur der letzten fünfzig Jahre mustert. Vielmehr stellt man eine Unsicherheit der Terminologie fest, wie sie sich in gleichem Maße kaum in einem anderen Zweige des zoologischen Schrifttums findet. Wird doch die Bezeichnung „Korallen" in zehn verschiedenen Bedeutungen angewendet.

1. Korallen = Arten der Gattung *Corallium*.

Ursprünglich bezeichnete man als Koralle wohl nur die rote Edelkoralle des Mittelmeeres (*Corallium rubrum* [L.]), wie aus der Beschreibung des THEOPHRAST (de lap. 38) deutlich hervorgeht. Auch in dem 1834 erschienenen „Dizionario classico di storia naturale" wird das Wort corallo von LAMOUROUX noch ausschließlich auf die Edelkorallen bezogen.

2. Korallen = technisch verwertete Anthozoen des Handels.

Der Begriff Koralle erfuhr schon im Altertum insofern eine Erweiterung, als PLINIUS die Schwarzen Korallen des Roten Meeres als „Korallen" bezeichnet (S. 76),

[1]) Im Arabischen heißt die Koralle (in englischer Transkription) Marjan, persisch Bussadh, armenisch Bust, hebräisch Peninim, im Sanskrit Pravala, birmesisch Tada, tibetanisch Chiru, chinesisch Shanhu, japanisch Sango, malayisch Sanhosu (HICKSON 1924). Auf Java ist nach BOORSMA (1926) die Bezeichnung Karang gebräuchlich. SIMMONDS (1883) hebt hervor, daß das chinesische Wort Shanhu nur im Sinne von „roter Koralle" gebraucht wird, während die weiße Koralle Shihhwa heißt.

dieses Wort also bereits in dem Sinne gebraucht, in dem es noch heutzutage vielfach in der Literatur über Korallenfischerei, Korallenindustrie und Korallenhandel verwendet wird.

3. Korallen = Anthozoen mit Kalkskelett.

Manche Zoologen verstehen unter Korallen alle Anthozoen mit Kalkskelett. So definieren ZIEGLER und BRESSLAU in ihrem „Zoologischen Wörterbuch" (1927) die Korallen ausdrücklich als „die ein Kalkgerüst bildenden Anthozoen, insbesondere diejenigen, welche durch ihre Kalkskelette Gesteinsmassen bilden". Der gleichen Auffassung begegnen wir im allgemeinen in der geographischen Literatur. Die modernen Handbücher der Warenkunde stellen sich auf denselben Standpunkt. So sind nach REMENOVSKY (1925) „Korallen im weiteren Sinne die kalkigen, verästelten Gerüste einiger Anthozoen". Obwohl die Definition des Begriffes Korallen als Anthozoen mit Kalkskelett im zoologischen, geographischen und warenkundlichen Schrifttum zahlreiche Anhänger besitzt, erscheint sie uns doch außerordentlich unzweckmäßig, weil von ihr die große Gruppe hornabscheidender Korallentiere sowie alle skelettlosen Anthozoen nicht erfaßt werden.

4. Korallen = skelettbildende Anthozoen.

In volkstümlichen Darstellungen über Pflege und Haltung von Seetieren ist häufig von Korallen die Rede, wobei diese den skelettlosen Anthozoen, insbesondere den Seeanemonen, gegenübergestellt werden. Der Ausdruck Korallen wird hier also im Sinne von skelettbildenden Anthozoen gebraucht.

5. Korallen = Anthozoen.

Am meisten dürfte es sich empfehlen, das Wort Korallen als Synonym von Anthozoa im Sinne der zoologischen Systematik zu betrachten, eine Auffassung, die von den bekanntesten Handwörterbüchern der Zoologie (JÄGER 1880, KNAUER 1887), dem Handwörterbuch der Naturwissenschaften (1914), zoologischen Handbüchern (DELAGE und HÉROUARD 1901, PERRIER 1893, KÜKENTHAL 1925) und Lehrbüchern (STEMPELL 1926), aber auch paläontologischen (V. ZITTEL 1924) und stammesgeschichtlichen Werken (FRANZ 1924) sowie der „Grande Encyclopédie" (1899) vertreten wird[1]).

6. Korallen = kalkabscheidende Cölenteraten.

In England wird der Ausdruck „Korallen" bisweilen im Sinne von kalkabscheidenden Cölenteraten gebraucht. So bezeichnet MURRAY (1893) coral als „a hard calcareous substance consisting of the continous skeleton secreted by many tribes of coelenterate polyps for their support and habitation", und SIMMONDS gibt in seinem „Dictionary of useful animals" (1884) die Definition: „the skeleton of calcareous framework of certain polypi".

7. Korallen = skelettbildende Cölenteraten.

Manche Wörterbücher der deutschen Sprache (SANDERS 1860, HEYNE 1892) definieren die Korallen als skelettbildende Cölenteraten, DUDEN (1902) bezeichnet sie als „festes Gehäuse von Polypen", MEYERS „Großes Konversationslexikon" (1905) als „Skelette von gewissen Hydromedusen und Korallpolypen" und SIMMONDS' Dictionary of trade products (1858) als „natural skeleton or organ of support of a species of polypi". Die von manchen Autoren als Koralloide oder Pseudokorallen bezeichneten Stylasteriden (S. 30) fallen nach diesen Definitionen also unter den Begriff „Korallen".

8. Korallen = skelettbildende Meerestiere.

Nach WEIGANDS „Deutschem Wörterbuch" (1909) sind Korallen „steinharte baumartige Gebilde aus Gehäusen kleiner Weichtiere auf dem Meeresgrunde". Nach dieser Definition würden nicht nur die Stylasteriden, sondern auch gewisse Bryozoen zu den Korallen gehören. Denselben Standpunkt nehmen ERSCH und GRUBER (1829) ein, die außer dem größten Teil der Anthozoen auch die skelettbildenden Moostiere zu den Korallen rechnen.

---

[1]) Die „Grande Encyclopédie" nennt die Anthozoen Coralliaires, versteht aber unter Corail die Edelkoralle.

9. Korallen = kalkabscheidende marine Organismen.

LITTRÉ (1863) bezeichnet als corail eine „production marine calcaire, remarquable par sa forme rameuse et souvent par sa couleur d'un rouge éclatant". Diese Begriffsbestimmung erscheint in mehrfacher Beziehung unbefriedigend. Denn nach ihr fallen unter den Begriff „Korallen" außer einem Teil der Anthozoen zwar gewisse Corallineen, Stylasteriden und Bryozoen, aber alle Anthozoen mit einem hornartigen Achsenskelett sowie alle skelettlosen Anthozoen werden ausgeschlossen.

10. Korallen = skelettbildende marine Organismen.

Die von dem deutschen Brauch stark abweichende Gepflogenheit, als Korallen die Hartsubstanzen mariner Pflanzen und Tiere zu bezeichnen, ist im englischen Sprachgebiet durchaus vorherrschend. Nicht nur die „Encyclopaedia Britannica" (1910) bezeichnet als coral „the hard skeletons of various marine organism", auch der Anthozoenforscher SIDNEY J. HICKSON schließt sich dieser Auffassung an und spricht daher in seiner „Introduction to the study of recent Corals" (1924) neben Madreporarian Corals auch von Hydrozoan Corals, Polyzoan Corals, Foraminiferan Corals und Coral Algae.

Bei dieser Sachlage bleibt nichts anderes übrig, als unter den zehn uns zu Gebote stehenden Definitionen die am zweckmäßigsten erscheinende auszuwählen. Im Folgenden wird der Begriff Korallen stets im Sinne von Anthozoen gebraucht. Was die Stoffgliederung anlangt, so sollen nacheinander die Edelkorallen, Schwarzen Korallen, Steinkorallen und Seefedern behandelt werden. Bezüglich derjenigen Arten, die nicht zu Schmucksachen und kunstgewerblichen Arbeiten benutzt werden oder Drechslerrohstoffe liefern, sondern nur als Dünger, Köder oder Nahrungsmittel Verwendung finden, sei auf die Kapitel XI, XII u. XXIII verwiesen.

1. Edelkorallen.

Definition Unter Edelkoralle (corallo nobile, curalle vere [Neapel], precious coral, jeweller's coral, corail des bijouteries) versteht man im Handel die technisch verwerteten, zu der Gorgonarienfamilie der Coralliiden gehörenden Arten der Gattung *Corallium*. Wegen der meist lebhaft roten Färbung ihrer Skelette nennt man sie vielfach auch rote Korallen (*Corallium rubrum*, red coral, corail rouge, corallo rosso, coral rojo) oder Blutkorallen, und gegen diesen Sprachgebrauch läßt sich kaum etwas einwenden, wenn man die gelegentlich vorkommenden weißen Formen als „weiße Edelkorallen" bezeichnet und dadurch der Möglichkeit einer Verwechslung mit den „weißen Korallen" (S. 95) des Handels vorbeugt[1]. In der englischen Literatur werden nicht selten Edelkorallen und Schwarze Korallen unter dem gemeinsamen Namen „ornamental corals" zusammengefaßt. Der für schwarze Edelkorallen in Handelskreisen bisweilen gebrauchte Name „schwarze Koralle" (*Corallium nigrum*, black coral, corail noir, corallo nero) sollte unbedingt vermieden werden, da er zu Verwechslungen mit den unter derselben Bezeichnung bekannten Hornskeletten gewisser Anthozoen (S. 75) Anlaß gibt.

[1]) Während *Corallium rubrum*, *Corallium nigrum* und *Corallium album* Handelsnamen für technisch verwertete Anthozoen darstellen, bezeichnet man, worauf R. KOBERT (Kompendium d. prakt. Toxikologie, Stuttgart 1912, S. 244) aufmerksam macht, als *Corallium flavum* den unter dem Namen Ziegenbart bekannten Pilz *Clavaria flava* SCHAEFF.

Historisches Die Geschichte der Edelkoralle ist auf das engste verknüpft mit der Frage nach den Handelsbeziehungen der Mittelmeervölker zum fernen Osten. Schon in den ältesten Zeiten wurden nämlich rote Korallen in China als Schmuck verwendet und gelangten von hier auch nach Japan. Als Bezugsquelle dieses begehrten Handelsartikels kam damals für die Völker Ostasiens nur das europäische Mittelmeer in Frage, da die an den japanischen Küsten heimischen Edelkorallen noch nicht fischereilich genutzt wurden. Es scheint, daß der Korallenhandel mit Ostasien sich in den ältesten Zeiten vorwiegend auf einem Wege vollzog, der vom Kaspischen Meer durch Zentralasien nach China führte. Sehr frühzeitig muß die europäische Edelkoralle aber auch noch auf einem anderen Wege nach Indien und Tibet gelangt sein. Als die Römer anfingen, den Seeweg von Aden über die Arabische See nach Vorderindien zu benutzen, auf dem sie später beträchtliche Mengen von Edelkorallen exportierten, bestand, wie wir aus dem Periplus des Erythräischen Meeres wissen, auf den Märkten Südarabiens, an der Indusmündung und der Malabarküste schon eine starke Nachfrage nach roten Korallen. Vermutlich haben lange vor der Römerzeit arabische Händler die an den Syrten gefischten Edelkorallen durch Syrien und Mesopotamien [1]) an den Persischen Golf gebracht.

Es ist das Verdienst von Otto Tischler, als erster nachgewiesen zu haben, daß die heute weiß, höchstens noch blaß rötlich erscheinenden Einlagen in den bronzenen Gegenständen der frühen La-Tène-Zeit aus Edelkoralle bestehen (Reinach 1899). In den berühmten Kriegergräbern der Marne, in denen keltische Heerführer mit ihren Streitwagen bestattet waren, sind Fibeln, Hals- und Armringe, Helme, Schildbuckel, Scheiden von Schwertern und Dolchen, die Nägel an Lanzenspitzen und Teile des Pferdegeschirrs mit Korallen verziert (Hoernes 1909). In welchem Umfange die Edelkoralle des Mittelmeers bei den Galliern der Champagne im 4. Jahrh. v. Chr. verwendet wurde, zeigt die Sammlung keltischer Altertümer im Museum von St. Germain-en-Laye. Die Gallier zur Zeit Cäsars verwendeten keine Korallen mehr, sondern schmückten ihre Waffen mit Einlagen von Blutemail. „So gehören Koralle und Blutglas zu den wertvollsten Unterscheidungsmerkmalen der Stufen innerhalb der La-Tène-Periode“ (Hoernes 1909), von denen wir die ältere mit Reinach (1899) als „époque du corail“ bezeichnen können. Obgleich Korallenfunde aus der späteren La-Tène-Zeit Galliens fehlen, müssen wir annehmen, daß Edelkorallen auch in dieser Epoche wenigstens hier und da von den Kelten zu Schmuckzwecken verwendet worden sind; denn noch Plinius berichtet, daß die Gallier ihre Schilde, Schwerter und Helme damit verzierten (Götze 1927). Ohne Zweifel haben die Kelten ihren Bedarf an Edelkorallen bei römischen Kaufleuten in Massilia gedeckt, die das Rohmaterial ihrerseits von den Stoichaden, den heutigen Iles d'Hyères, bezogen. Weitere Korallenbänke, die im Altertum ausgebeutet wurden, lagen bei Graviscae in Etrurien, den Äolischen Inseln, dem Vorgebirge Drepana (Trapani), Pachynus bei Syrakus und dem jonischen Erythrae.

[1]) Wie ich einer Mitteilung des Herrn Dr. Ehelolf (Berlin) entnehme, ist in Babylon nur ein einziges Mal ein Stück Edelkoralle gefunden worden, das dem 5. vorchristlichen Jahrhundert entstammt. In der besonders gründlich erforschten Ruinenstadt Assur (Dongola) hat man nach Auskunft von Herrn Professor André (Berlin) bisher gleichfalls vergeblich nach Korallen gesucht.

Als Sitze der antiken Korallenindustrie nennt KELLER (1913) Smyrna und Magnesia in Kleinasien.

Sehr bemerkenswert ist die Tatsache, daß vor dem 5. Jahrh. v. Chr. Korallen als Schmuck in den Mittelmeerländern kaum festzustellen sind (v. DUHN 1927). Zwar verhandelten die Römer den Galliern beträchtliche Mengen von Edelkorallen, aber sie selbst benutzten Jahrhunderte lang diesen tierischen Rohstoff gar nicht oder nur in sehr bescheidenem Umfange zu Schmuckzwecken. Das änderte sich völlig, als von Indien her der Glaube an die übelabwehrende Kraft der Koralle seinen Einzug in die Mittelmeerwelt hielt. Die nunmehr einsetzende Nachfrage nach Amuletten aus Edelkoralle und der gesteigerte Verbrauch zu medizinischen Zwecken im römischen Reich selbst rief zusammen mit der starken Korallenausfuhr nach Indien zur Zeit des PLINIUS einen Mangel an Rohmaterial hervor. Daß sich der Ersatz der schwer erhältlich gewordenen Edelkorallen durch das Blutemail gerade bei den Kelten vollzogen hat, dürfte darauf zurückzuführen sein, daß diese nicht an die übelabwehrende Kraft der Koralle glaubten. Sie nahmen daher bereitwillig einen Ersatz an, der an Härte und an Leuchtkraft der Farbe nicht hinter der roten Koralle zurückstand.

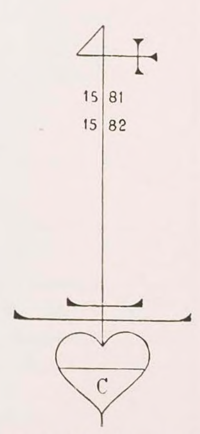


Abb. 21. Handelsmarke der ersten französischen Korallenkompagnie (Compagnie du Corail) aus dem Jahre 1582. — Nach P. MASSON (1908).

Die allgemeine Verwendung von Edelkorallen im Abendlande geht auf das 15. Jahrhundert zurück. 1561 begründeten zwei Kaufleute aus Marseille, THOMAS LINCHES und CARLIN DIDIER, in der Umgebung von Bône (Algerien) die erste Niederlassung der Compagnie du Corail (Abb. 21), die später in der Geschichte des Marseiller Handels eine so große Rolle gespielt hat (MASSON 1908). 1604 erlangte Frankreich durch Vertrag das Monopol der Korallenfischerei an der nordafrikanischen Küste, das zwar durch die französische Revolution beseitigt, aber 1817 erneuert wurde. Die siebziger und achtziger Jahre des vorigen Jahrhunderts bezeichnen die größte Blüte der Korallenfischerei und Korallenindustrie, zweier Erwerbszweige, in denen damals Italien unbestritten eine führende Stellung einnahm. Gegen die Jahrhundertwende wurde die Nachfrage nach Edelkorallen auf dem Weltmarkt geringer; zeitweilig gestaltete sich der Absatz sogar recht schwierig, da auch die Konkurrenz der Ersatzstoffe (S. 53) immer fühlbarer wurde.

Etwa seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts wird Korallenfischerei auch in Japan betrieben (S. 69), und heutzutage versorgt Ostasien, das seit Jahrtausenden seinen Bedarf an Edelkorallen in den Mittelmeerländern gedeckt hat, nicht nur die Korallenindustrie dieser Gebiete mit Rohstoffen, sondern befriedigt auch die Nachfrage nach verarbeiteten Korallen auf dem Weltmarkt zum guten Teile mit den Erzeugnissen seines eigenen Gewerbfleißes.

Herkunft des Rohstoffes

Die Edelkorallen des Handels entstammen verschiedenen Arten der Coralliidengattung *Corallium*, die das tiefere Litoral und Abyssal des nördlichen Atlantischen Ozeans von der irischen Küste bis in den Golf von Biscaya und vom

Mittelmeer bis Madeira, die Kanaren und Kapverden bewohnen. Im indopazifischen Gebiete ist die Gattung von Mauritius, aus dem malayischen Archipel und aus den japanischen Gewässern nachgewiesen worden (Abb. 22).

Während früher das im Mittelmeer und an den Kanarischen Inseln heimische *C. rubrum* (L.) wohl ausschließlich den Rohstoff lieferte, gewinnen in neuerer Zeit gewisse in Japan gefischte Arten eine steigende Bedeutung. Neben *C. japonicum* Kish., dem bei weitem der größte Teil des aus Ostasien importierten Materials angehört, kommen noch *C. secundum* Dana, *C. elatius* Ridl. und *C. konojoi* Kish. in Frage. Nach dem gegenwärtigen Stande der Kenntnisse unterscheidet die zoologische Systematik 16 Arten der Gattung *Corallium* (Kükenthal 1924),

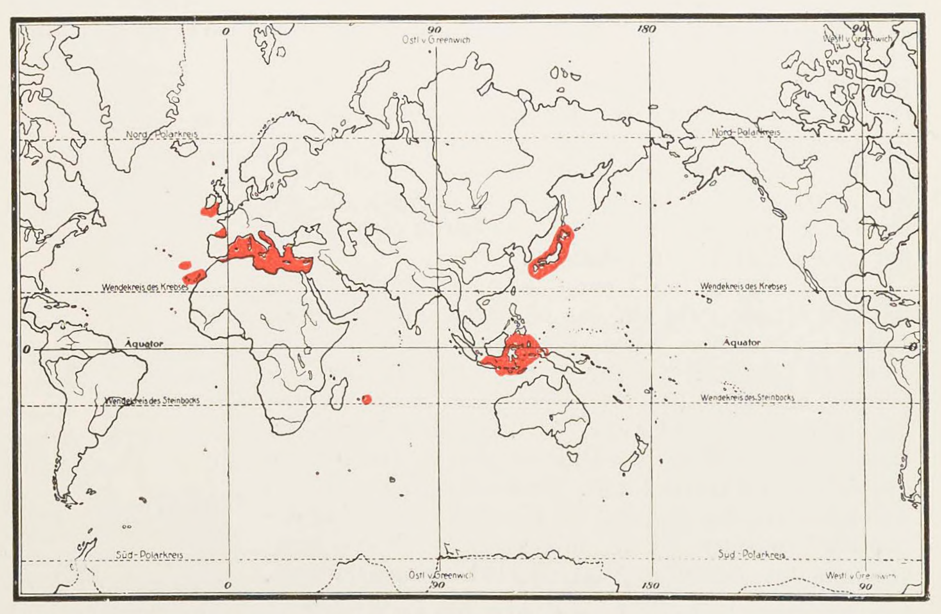


Abb. 22. Verbreitung der Edelkorallen (Coralliiden). Die Fischerei auf Edelkorallen wird nur in einigen Teilen des Verbreitungsgebietes (Mittelmeer, Kapverden, Japan) betrieben. — Original.

und wir müssen daher mit der Möglichkeit rechnen, daß außer den Skeletten der bereits erwähnten Arten gelegentlich einmal auch die Achsen anderer Spezies in den Handel kommen.

Fester Untergrund, schwache Wasserbewegung, geringe Schwankungen der Temperatur, gleichbleibender Salzgehalt und gedämpftes Tageslicht sind für die Edelkoralle die wichtigsten Bedingungen des Gedeihens. Da die Ansprüche, die sie an den Standort stellt, meist nur in größeren Meerestiefen erfüllt werden, meidet sie im allgemeinen die oberflächlichen Wasserschichten, doch ist sie überall dort, wo sie die erforderlichen Existenzbedingungen findet, auch in geringeren Tiefen anzutreffen. Daraus erklären sich die widerspruchsvollen Angaben über die vertikale Verbreitung der Edelkoralle im Mittelmeer. Während nach Lacaze-Duthiers (1864) die Standorte der roten Koralle an der afrikanischen Küste zwischen 10 und 150 m Tiefe liegen, gibt Canestrini (1883)

auf Grund seiner Erfahrungen in Sardinien die Isobathen von 50 und 200 m als Grenzen des Vorkommens an. Nach Lo Bianco (1909, S. 523) liegen die Korallenbänke des Golfes von Neapel in Tiefen von 150 bis 200 m; an einer anderen Stelle seiner Schrift (1909, S. 553) spricht er von 100—300 m. Während der Forschungsfahrten des „Volta" konnte Mazzarelli (1915) auf Grund sorgfältiger Lotungen lebende Korallen im Golf von Neapel in Tiefen von 69—218 m nachweisen und in einer späteren mit seinem Bruder gemeinsam veröffentlichten Arbeit (Mazzarelli 1918) die obere Grenze des Vorkommens bis 48 m emporrücken. Daß die Edelkoralle des Mittelmeers in geringeren Tiefen als 50 m zu leben vermag, beweist nicht nur die Tatsache ihrer Erbeutung durch Taucher, sondern auch ihr Gedeihen im Aquarium der zoologischen Station in Neapel. Mögen auch die optimalen Bedingungen des Wachstums nur in Tiefen von 50—200 m erfüllt sein, so ist doch nicht zu bezweifeln, daß viele Standorte der Edelkoralle jenseits dieser vertikalen Verbreitungsgrenzen liegen. Ganz ähnlich verhält es sich mit den Temperaturschranken. Zweifellos ist *Corallium rubrum* (L.) ein stenothermes Warmwassertier, dessen Optimum nach Lacaze-Duthiers (1864) bei 12—15° C, nach Mazzarelli (1915) bei 13—16° C liegt. Aber in den Aquarien der Neapler Station lebt die Edelkoralle in einem Wasser, dessen Temperatur zwischen 10 und 20° C schwankt.

Gewinnung des Ausgangstieres

Zu den verschiedensten Zeiten sind Versuche unternommen worden, die Edelkorallen durch Taucher vom Meeresgrunde heraufholen zu lassen. Ethé (1870, S. 173) berichtet uns, daß in der Mitte des 13. Jahrhunderts an der afrikanischen Küste Taucher die Korallenstöcke abschnitten, an einen Strick banden und so an die Oberfläche brachten. Ein um das Jahr 1520 entstandener Stich von J. Galle stellt gleichfalls die damals im Mittelmeer übliche Korallenfischerei durch Taucher dar (Abb. 23). In Spanien, wo man diese Methode noch viel später anwandte, hat man sie aufgegeben, nachdem hierbei wiederholt Verluste an Menschenleben eingetreten waren. Auch in der Provence und in Ligurien hat man mit jenem Fischereibetrieb keine günstigen Erfahrungen gemacht (Hütterott 1891). Ciaravolo (1913) hebt gleichfalls die Gefahren hervor, mit denen das Heraufholen der Korallen durch Taucher verbunden ist. Im allgemeinen liegen die Standorte der Edelkorallen unterhalb der für Taucher erreichbaren Meerestiefen (Lacaze-Duthiers 1864). Nach Simmonds (1883, S. 453) hat ein Italiener, namens Foseli, im Golf von Neapel versucht, ein Unterseeboot in den Dienst der Korallenfischerei zu stellen, aber dieses Experiment ist in neuerer Zeit meines Wissens nicht mehr wiederholt worden. Heutzutage bedient sich die Korallenfischerei des Mittelmeers ausschließlich des Korallennetzes (ingegno, engin), das in diesem Gebiet schon seit Jahrhunderten gebräuchlich ist.

Das früher in der Adria benutzte Korallennetz (ingegno a croce) gibt Abb. 24 wieder. Es besteht aus zwei kreuzweise miteinander verbundenen, je 2,5 m langen Holzbalken. An der Kreuzungsstelle der Balken wird das an einem starken Tau befestigte Gerät mit einem Stein beschwert; von den freien Enden der Balken und von der Kreuzungsstelle hängen je vier weitmaschige Netzstücke herab. Schleppt

man nun dieses Kreuznetz über den Meeresgrund, so brechen die Korallenzweige ab, verwickeln sich in die Netze und werden so zu Tage gefördert (KRISCH 1900). Der italienische ingegno zeigt insofern mannigfache Abweichungen, als die Länge der Kreuzbalken (coscioni) zwischen $^1/_2$ und 4 m schwankt. In Sardinien wird der ingegno chiaro benutzt (Abb. 25). Von ihm unterscheidet sich das in der Provinz Trapani verwendete Fanggerät vor allem dadurch, daß an den Kreuzbalken zahlreiche Netzstücke befestigt werden, die an 6 m langen Tauen in Abständen von je 1 m übereinander hängen. Vielfach benutzt man auch



Abb. 23. Korallenfischerei nach einem Stich von J. GALLE um das Jahr 1520. — Nach K. ECKSTEIN (1913).

zweierlei Sorten Netze, die grobmaschigen redazze und die dichteren und kräftigeren rezzinielle, die dazu bestimmt sind, auch die kleineren Korallenzweige mitzunehmen (GIGLIOLI u. ISSEL 1884). Die Genueser Fischer[1]) verwenden einen ingegno, dessen 1,20 m lange Arme in eine eiserne Harke auslaufen. Von diesen Harken hängen je 20 Bündel grobmaschigen Netzwerks herab. Das spanische Korallennetz zeichnet sich dadurch aus, daß die kurzen Arme seines Holzkreuzes an ihrem Ende je einen mit dreikantigen Zähnen besetzten Eisenkranz tragen, unter dem ein Leinwandsack hängt. Dieses Instrument richtet auf den Korallengründen erhebliche Verwüstungen an, und deswegen wurde sein Gebrauch an der afrikanischen Küste von den Franzosen verboten.

[1]) Aus Genua stammt nach einer Mitteilung von Herrn Professor L. BRÜHL der ingegno, der sich in der Sammlung des Berliner Museums für Meereskunde befindet.

Nichts anderes als ein ingegno war das ungefähr eine Elle lange, mit Haarbüscheln behangene und mit einem Stein beschwerte Holzkreuz, das nach ETHÉ (1870, S. 172) im 13. Jahrhundert an der afrikanischen Küste Verwendung fand. Man zog es an einem Strick über den Meeresboden, wobei sich die verästelten Korallenstöcke in den Haarbüscheln verfingen. Im 18. Jahrhundert waren in Frankreich zwei Instrumente beim Korallenfang gebräuchlich (Abb. 26): das Kreuznetz *(engin)* und der Hamen (*truble*, auch

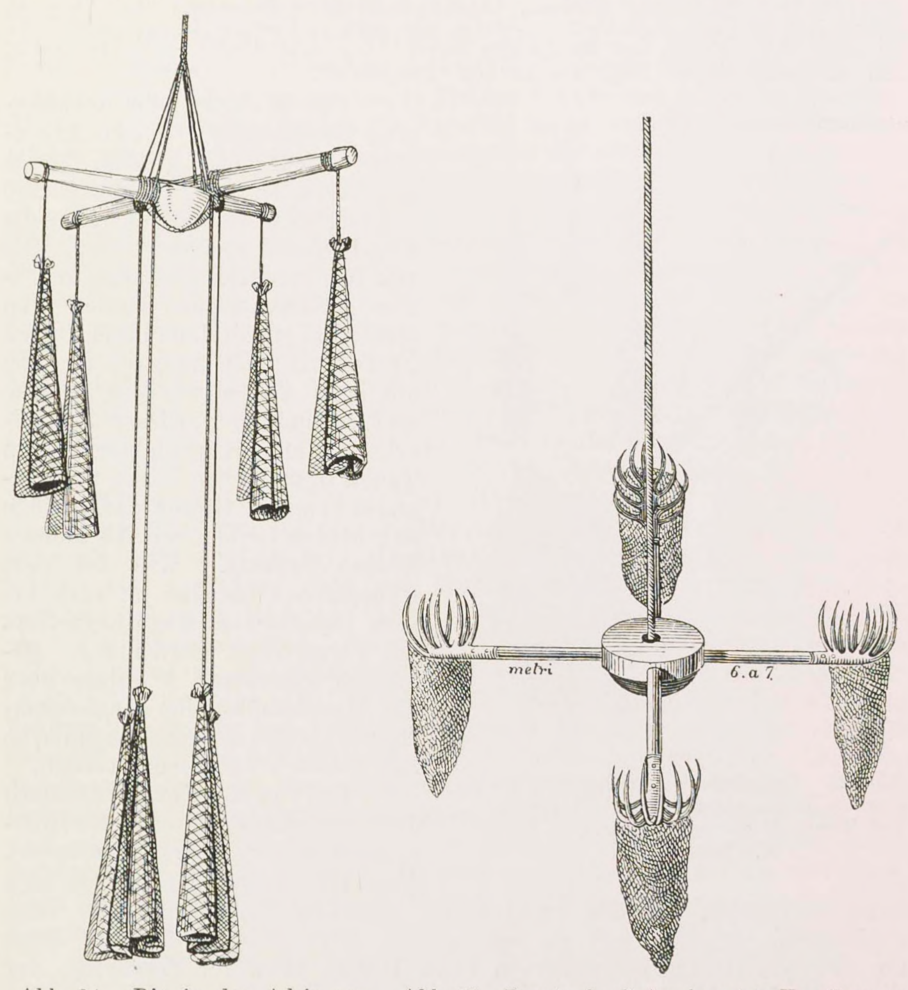


Abb. 24. Die in der Adria gebräuchliche Form des Korallennetzes (ingegno a croce). — Nach A. KRISCH (1900).

Abb. 25. Das in Sardinien benutzte Korallennetz (ingegno chiaro). — Nach C. PARONA (1883).

salabre genannt), „Das Kreutznetz", so berichtet W. JÄGER (1761), „ist eine Art eines Kreutzes, so aus zwey Stücken Holz formirt ist, welche fünf bis sechs Schuhe lang sind, senkrecht an einander liegen, und an ihrer Mitte stark an einander bevestigt sind. An dieser Mitte muss man ein ziemlich schwehres Gewicht vest anhängen, wie z. E. eine grosse Kugel, oder ein Stück von einem Felsen, damit das Kreutznetz bis auf den Grund des Meeres hinunter sinke. An jedem Ende von den Armen des Kreutzes muss man einen grossen Bündel von Netzen, vier bisz fünf Schuhe lang vest anbinden. Man nimmt hierzu alte Fischnetze, sie mögen in Ansehung der Stärke und der Grösse der Maschen beschaffen seyn, wie sie wollen." Der Korallenhamen ist nach JÄGER „ein Stück Holz,

ungefähr zwanzig Schuhe lang, welches an einem Ende mit einem eisernen Halbzirkel versehen ist, welcher durch eine Stange von einem und einem halben Schuh in der Länge, die ihm zum Durchmesser dienet, geschlossen ist. An der Mitte dieser Stange ist ein starker und langer Schaft, um sie an dem Ende des Holzes vest zu machen. Der Halbzirkel ist rings herum mit starken eisernen Zähnen versehen, die ein wenig stumpf sind, und in Form eines Rechens stehen. Diese Zähne müssen, wenn das Instrument in dem Meer ist, ober sich gekehrt werden. An dem Rand dieses Halbzirkels hängt man ein grosses Netz in Form eines Beutels, welches sehr stark und sehr dicht seyn muss. An die Seiten dieses Netzes, und um dasselbe herum, hängt man Bündel von alten Netzen, fünf bis sechs Schuhe lang, wie an dem Kreutznetz".



Abb. 26. Französische Korallennetze aus dem 18. Jahrhundert: Kreuznetz *(engin)* und Hamen *(truble* oder *salabre)*. — Nach W. Jäger (1761).

Das in Japan beim Korallenfang gebräuchliche Kagoshima-Netz stellt ein großes, grobmaschiges, an einer Bambusstange befestigtes Garn dar, das über die Korallenbank geschleift wird. Die von ihm erfaßten und abgebrochenen Korallenstöcke werden von kleineren, mit Steinen beschwerten Netzen aufgenommen, die in ganz ähnlicher Weise wie die redazze und rezzinielle gewisser italienischer Korallennetze an zwei langen Tauen in mehreren Lagen übereinander hängen. Gewöhnlich ist jede der beiden Leinen mit 14 kleinen Netzen besetzt. Wie bei dem italienischen ingegno ist auch bei dem japanischen Kagoshima-Netz der Fangverlust beträchtlich. Bezüglich genauerer Angaben über die Handhabung des Kagoshima-Netzes muß auf das japanische Schrifttum[1]) verwiesen werden.

Ein von den Korallenfischern des Mittelmeers viel benutzter Hilfsapparat ist der sbiro (sbirro, spiro), eine Art eiserner Harke, die man dazu verwendet, um den gelegentlich zwischen Felsvorsprüngen festgeklemmten ingegno frei zu bekommen. Dem gleichen Zwecke dient der tortolo (torta, tartano), ein etwa 100 kg schwerer Eisenring, der an einem Tau hinabgelassen wird.

Im Mittelmeer werden zweierlei Boote beim Korallenfang verwendet. Die „großen Boote" (12—16 Tonnen) sind mit 6—12 Leuten bemannt und haben ein großes Korallennetz, das mit der Schiffswinde aufgeholt wird („Fischerei mit der Winde"). Sie können wochenlang auf hoher See bleiben. Die „kleinen Boote" (6 Tonnen) haben eine Bemannung von 2—4 Personen. Der kleine ingegno, mit dem sie arbeiten, wird mit der Hand aufgeholt („Fischerei mit der Hand"). Diese

[1]) Leider ist es mir trotz vieler Bemühungen weder in Berlin noch in London gelungen, die im Literaturverzeichnis (S. 72) angeführte Arbeit von Kishinouye (1904) sowie die im gleichen Jahre erschienene Publikation von Kitahara (1904) zu erhalten. Infolgedessen war ich in diesem Falle auf die Benutzung von Referaten angewiesen.

Boote fischen nur in der Nähe der Küste, und ihre Bemannung geht jeden Abend an Land (LACAZE-DUTHIERS 1864). Im allgemeinen wird der ingegno 6—7 Mal im Laufe eines Tages ausgeworfen. Ein großes Boot erbeutet durchschnittlich 300—350 kg im Jahre, doch schwanken die Erträge außerordentlich nach der verschiedenen Ergiebigkeit der Korallengründe (S. 67). In Japan wird die Korallenfischerei vorzugsweise mit kleinen, 3—4 Leute fassenden Booten betrieben. Meistens wird nur im Frühjahr und Sommer gefischt. In Dalmatien begann die Korallenernte Anfang Mai und dehnte sich bis Ende August aus, in Sizilien konnte man früher die Korallenfischer von März bis Oktober, in Algerien meist von Mitte April bis September bei der Arbeit sehen. In Japan setzt die Fischerei im April ein und wird bei gutem Wetter bis November, bisweilen sogar bis Dezember fortgesetzt.

Im Mittelmeer finden sich Korallenbänke an der kleinasiatischen Küste, bei Cypern und an den Jonischen Inseln (Leukas, Korfu). In der Adria beschränkt sich das Vorkommen von Edelkorallen auf die Ostküste vom Kap Linguetta bis zur Isola Grossa bei Zara, wo sie in Tiefen von 30—200 m wachsen. Vereinzelt treten sie auch bei Cherso auf. Reich an roten Korallen ist die Straße von Messina, die Umgebung der Liparischen Inseln und der Insel Ustica. Die West- und Südwestküste Siziliens säumen Korallenbänke von Trapani bis Porto Empedocle. Hier liegen die berühmten, im Jahre 1875 entdeckten Bänke von Sciacca (S. 67). Sehr genau sind wir durch die Untersuchungen der Brüder MAZZARELLI (1915 u. 1918) über die Korallenbänke des Golfes von Neapel unterrichtet. In diesem Meeresabschnitte wurden in Tiefen von 48—218 m 23 wohl abgegrenzte Korallenbänke nachgewiesen. Seit jeher bildete ein ergiebiges Feld der Korallenfischerei die Westküste Sardiniens, wo nach PARONA (1883) die Bänke an Meerestiefen von 80 bis 130 m gebunden sind. Die reichen Bestände der Straße von Bonifacio leiten hinüber zu den Korallenbänken an der Westküste Korsikas. Die Insel Elba, Toskana und die Provence einschließlich der Iles d'Hyères gehören gleichfalls dem Verbreitungsgebiet der Edelkorallen an. An der Ostseite der Pyrenäenhalbinsel sind Korallen in Catalonien, Valencia, Murcia und Granada, aber auch an den Balearen gefischt worden. An der Ostküste von Tunis beginnen die Korallengründe in der Gegend von Sfax und folgen dann der Nordküste bis Tabarca. Ihre unmittelbare Fortsetzung nach Westen bilden in Algerien die Bänke von La Calle und Bône. Doch finden sich Edelkorallen auch noch in der Gegend von Oran. An den Kapverden liegen die Standorte der Korallen in Tiefen von 60—160 m.

In Japan wird Korallenfischerei hauptsächlich im Südwesten des Landes betrieben, so auf Shikoku (Provinz Tosa), Kiushiu, den Goto- und Riukiu-Inseln. Die Bänke liegen hier in 90—330 m Tiefe.

Charakteristik des Rohstoffes

Die Edelkorallen des Handels[1]) stellen ungegliederte, im Querschnitt kreisrunde, seltener elliptische, allseitig oder nur in einer Ebene verzweigte Kalkachsen von strauchförmiger oder baumförmiger Gestalt

[1]) Die im Folgenden gebotene Charakteristik des Edelkorallenskeletts weicht in manchen Punkten von der in unseren Handbüchern gegebenen Schilderung ab, weil sich diese meist ausschließlich auf das *Corallium rubrum* (L.) des Mittelmeers bezieht, dagegen die japanischen Edelkorallen, die eine sehr erhebliche Bedeutung im Welthandel (S. 70) besitzen, unberücksichtigt läßt.

dar (Abb. 27). Ihre von der Basis gegen die Spitze sich allmählich verjüngenden, hier und da knotig verdickten Äste sind entweder dichotomisch oder infolge von Anastomosenbildung unregelmäßig verbunden. Nur wenige Arten haben ein Skelett mit ganz glatter Oberfläche, meistens tritt eine feine Längsstreifung oder eine deutliche Längsfurchung auf (Abb. 20). Kleine, grubige Vertiefungen der Achse, die bisweilen beobachtet werden, bezeichnen die Stellen, an denen Polypen gesessen haben. Durchschnittlich erreichen die Stöcke der Edelkorallen eine Höhe von 20—40 cm bei einer Astdicke von 2—4 cm, doch hat man in Japan nach KISHINOUYE (1903) auch Kolonien von 1 m Höhe und

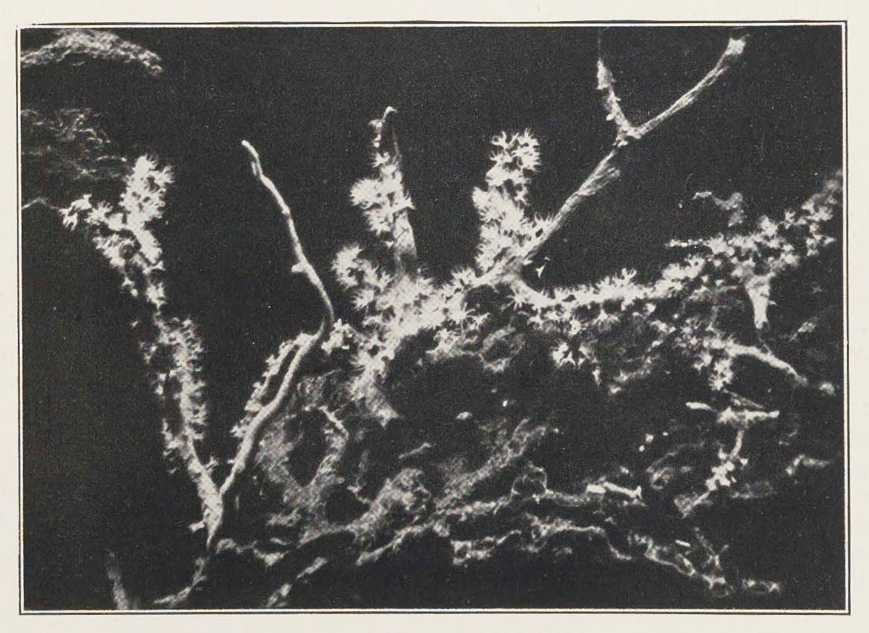


Abb. 27. Lebender Zweig einer Edelkoralle (*Corallium rubrum* L.). Aufnahme des Photograph. Instituts Grafia in Rom. — Original.

einem Gewicht von 20 kg gefunden. HÜTTEROTT (1891) berichtet, daß zu seiner Zeit in Genua ein Korallenzweig verkauft wurde, der ein Gewicht von 26 kg besaß, und auf der Weltausstellung in St. Louis (1904) wurde ein von KUNZ (1923) abgebildeter Korallenstock gezeigt, der 37 kg wog. Neben diesen verzweigten Wuchsformen finden wir bei den Edelkorallen aber auch inkrustierende Formen. So konnte ich[1]) in der Sammlung des Natural History Museum in London außer einer Steinkoralle, die einen roten Überzug von *Corallium rubrum* (L.) aufwies (Abb. 28), einen von dem Skelett einer Edelkoralle eingehüllten Ranken-

---

[1]) Es wäre mir nicht möglich gewesen, meine Darstellung in nennenswertem Umfange auf eigene Untersuchungen an konserviertem Material und Beobachtungen in der Korallenindustrie Unteritaliens zu stützen, wenn mir nicht die Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft eine Beihilfe zu Reisen nach London und Torre del Greco zur Verfügung gestellt hätte. Es ist mir ein aufrichtiges Bedürfnis, der Notgemeinschaft für die Unterstützung meiner Bestrebungen auch an dieser Stelle meinen tief empfundenen Dank auszusprechen.

füßer (Abb. 29) untersuchen[1], eine Bildung, die wegen ihrer Ähnlichkeit mit einer Tulpenblüte häufig als „coral tulip" bezeichnet wird. Daß Gegenstände, die auf Korallenbänken versenkt werden, bisweilen schon nach kurzer Zeit einen dünnen Überzug von Edelkorallen aufweisen, ist eine den meisten Korallenfischern wohl bekannte Erscheinung.

Die Farbe der Edelkorallen (Taf. I) schwankt vom reinsten Weiß bis zum tiefsten Rot. Neben den verschiedensten Tönen von Ziegelrot und Rostfarben kommen auch dunkelbraune, ja sogar schwarze Stücke



Abb. 28. *Corallium rubrum* (L.), ein Madreporarienskelett überziehend, in der Sammlung des Natural History Museum in London (Natürl. Größe). Original.



Abb. 29. Edelkoralle (*Corallium rubrum* (L.)) als dünner Überzug eines Cirripeds in der Sammlung des Natural History Museum in London (Natürl. Größe). — Original.

vor. Nicht selten findet man deutlich gefleckte Skelette, sei es, daß rosafarbene Achsen dunklere rote Flecke aufweisen, sei es, daß rahmfarbene Edelkorallen orangerote bis rostrote Streifen zeigen. Wie für das japanische *Corallium konojoi* Kish. milchweiße Achsen mit rötlichem Kern bezeichnend sind, so wird das gleichfalls in Ostasien heimische *Corallium japonicum* Kish. durch dunkelrote Skelette mit weißem Zentrum charakterisiert. Schwarze Exemplare des mediterranen *Corallium rubrum* (L.) sind häufig im Innern rot gefärbt.

Entwicklungsgeschichtlich ist die Achse der Edelkorallen als ein mesoglöales Innenskelett zu betrachten, das durch Verkittung zahl-

[1]) Für die liebenswürdige Bereitwilligkeit, mit der Sir Sidney J. Harmer und Herr Dr. W. T. Calman während meines Aufenthalts in London im Oktober 1926 mir das Material ihres Museums zur Verfügung gestellt haben, bin ich diesen beiden Herren zu großem Danke verpflichtet.

reicher Skleriten des Cönenchyms entsteht. Vielfach lassen sich auf Querschliffen Reste dieser in eine kristallinische Zwischensubstanz eingebetteten Skleriten als dunkelrandige Körperchen von zackigem Umriß erkennen. Schon die älteren Autoren (LACAZE-DUTHIERS 1864, KÖLLIKER 1865) unterschieden in der Achse der Edelkorallen eine Rindenschicht, die durch eine wellenförmig verlaufende dunklere Linie gegen die Zentralmasse abgegrenzt wird. Sowohl die Rindenschicht wie die zentralen Teile der Achse zeigen neben einer durch kristallinische Kalkstrahlen bedingten radiären Streifung eine konzentrische, der Oberfläche der Achse

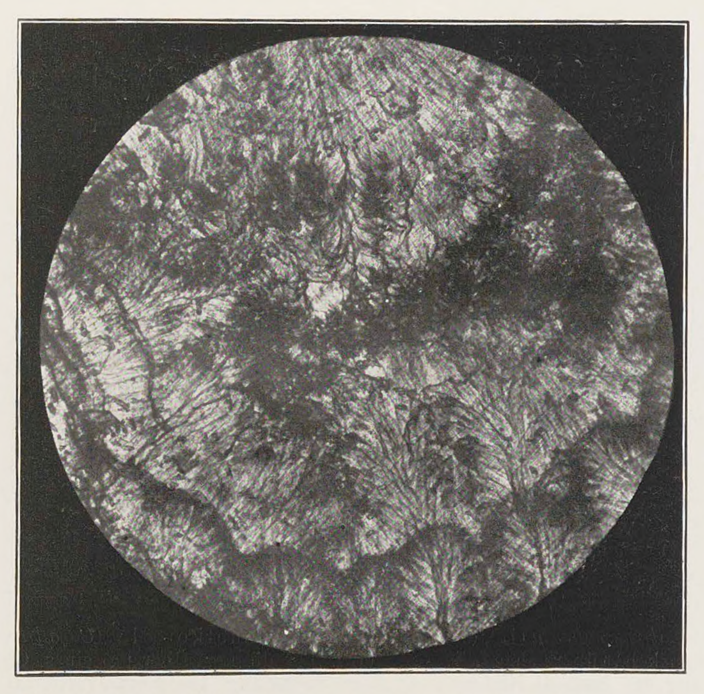


Abb. 30. Querschliff durch eine rot gefärbte Edelkoralle (*Corallium rubrum* (L.)) aus Sardinien in der Sammlung des Breslauer Zoologischen Museums. — Original.

parallel laufende Schichtung, die KÖLLIKER (1865) als Wachstumslinien deutet. In der Markschicht sind die radiären Kalkstrahlen weniger regelmäßig angeordnet als in der Rindenschicht (Abb. 30). Schwarze Edelkorallen weisen auf dem Querschliff dieselbe Struktur (Abb. 31) auf, wie ihre rot gefärbten Artgenossen. Daß die Achse der Edelkorallen die Erscheinung der Doppelbrechung zeigt (KÖLLIKER 1865), braucht wohl kaum besonders hervorgehoben zu werden.

Die unbearbeitete Edelkoralle zeigt einen matten Glanz und splitterigen Bruch. Ihre Härte wird von GIGLIOLI u. ISSEL (1884) mit 3—4, von CANESTRINI (1883) und KUNZ (1923) mit 3,75 angegeben. Im Zusammenhang mit diesen Befunden verdient hervorgehoben zu werden, daß eine im Breslauer Mineralogischen Institut auf meine Bitte von Herrn Dr. STOKLOSSA freundlichst vorgenommene Untersuchung einer aus Sar-

dinien stammenden Edelkoralle den Härtegrad 4—4$^{1}/_{2}$ ergab. Jedenfalls ist die Edelkoralle härter als Kalkspat (3), aber die Behauptung von SIMMONDS (1883), daß ihre Härte derjenigen des Achats (7) gleichkomme, ist nicht zutreffend. Das spezifische Gewicht schwankt nach KUNZ (1923) zwischen 2,6 und 2,7. Diese Angabe ist insofern ungenau, als sich bei Abrundung der Resultate auf eine Dezimale in allen Fällen in bemerkenswerter Übereinstimmung 2,7 ergibt. CANESTRINI (1883) fand bei einer Koralle von den Bänken bei Sciacca (Sizilien) 2,671, bei einem Stück aus der Adria 2,680 und Herr Dr. STOKLOSSA (Breslau) bei der bereits oben erwähnten sardinischen Edelkoralle 2,6875.

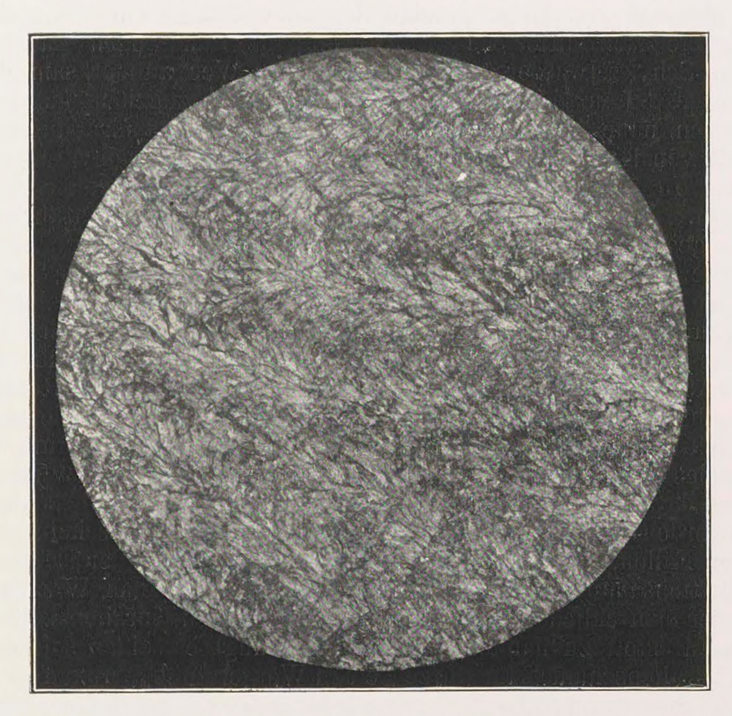


Abb. 31. Querschliff durch eine schwarze Edelkoralle (*Corallium rubrum* (L.)) von den Bänken bei Sciacca (Sizilien) in der Sammlung des Breslauer Zoologischen Museums. — Original.

Kalziumkarbonat ist am Aufbau des Skeletts der Edelkorallen mit 83,43—86,97 % beteiligt (SCHAPER 1864, KUNZ 1923), und zwar gehören die Arten der Gattung *Corallium* zu den wenigen Anthozoen (S. 35), die den Kalk in Form von Kalzit abscheiden (MEIGEN 1901). Der Gehalt der Edelkorallen an Magnesiumkarbonat scheint nicht unerheblich zu schwanken. Während FORCHHAMMER nur 2,1 % und SCHAPER (1864) 4,6 % fand, geben neuere Autoren 6,8 % an (KUNZ 1923). Kalziumsulfat ist mit 1,3—1,4 % vertreten. Daneben stellte SCHAPER 0,68 % Kieselsäure und als offenbar unvermeidbare Beimengungen 2,4 % Natriumsulfat und 2,4 % Chlormagnesium fest.

Im Gegensatze zu den Schwarzen Korallen, denen in hohem Maße die Fähigkeit zukommt, Halogene zu speichern (S. 85), zeichnen sich

die Edelkorallen durch einen sehr geringen Jodgehalt aus. Nachdem schon ältere Autoren das Vorkommen von Jod bei *Corallium rubrum* festgestellt hatten, nahm v. FELLENBERG (1926) eine quantitative Bestimmung vor. Sie ergab 0,00044 %. In dem niedrigen Jodgehalt stimmen Edelkorallen und Steinkorallen (S. 98) überein.

In wechselnden Mengen von 0,9—4,3 % tritt im Skelett von *Corallium* Eisenoxyd auf, dessen Anwesenheit nach VOGEL (1816) und SCHAPER (1864) die rote Färbung der meisten Edelkorallen bedingen soll. Nach dieser Theorie wäre die weiße Farbe mancher Skelette (Taf. I) lediglich auf das Fehlen von Eisenoxyd zurückzuführen[1]) und die Schwarzfärbung der auf dem Meeresgrunde liegenden Stücke durch die Bildung von Schwefeleisen unter der Einwirkung des am Boden häufig vorhandenen Schwefelwasserstoffs zu erklären. Wer aufmerksam die auf Taf. I dargestellten Edelkorallen betrachtet, wird zugeben müssen, daß es bisweilen nahe liegt, die Färbung einzelner Exemplare auf die Anwesenheit von Eisenoxyd oder die Bildung von Eisenoxydhydrat zurückzuführen. In anderen Fällen vermag diese Erklärung keineswegs zu befriedigen. Vor allem gibt es eine Reihe von Beobachtungen, die durchaus gegen die VOGELsche Theorie sprechen. Glüht man eine rote Edelkoralle[2]), so nimmt das Skelett binnen kurzem eine schneeweiße Farbe an, wie sich ja auch prähistorische Blutkorallen offenbar durch Hitzewirkung beim Leichenbrand gelegentlich in eine zerreibliche, kreideartige Masse verwandelt haben. Diese Tatsachen lassen sich nur schwer mit der Annahme in Einklang bringen, die ursprüngliche Rotfärbung sei nur durch Eisenoxyd bedingt. Daß rote Korallen, die man in Terpentinöl legt, weiß werden, war schon GEIGER (1839) bekannt. Auch durch heißes Wachs werden sie entfärbt (FISCHER und HARTWICH 1900). Ferner sei daran erinnert, daß echter Korallenschmuck, der nicht künstlich gefärbt worden ist, beim Tragen bisweilen verblaßt. Es scheint sich in derartigen Fällen, die wohl den Anlaß zur Verwendung der Edelkorallen als Indikationsamulett (S. 58) gegeben haben, um eine Wirkung des Sekrets der menschlichen Schweißdrüsen auf den im Korallenskelett enthaltenen Farbstoff zu handeln. Bisweilen genügt es, einen solchen verblaßten Korallenschmuck für kurze Zeit in Wasserstoffsuperoxyd zu legen, um ihm seine ursprüngliche Färbung wiederzugeben. Schließlich berichtet GUIBOURT (1851) in seiner „Histoire des drogues simples", daß Ohrringe aus roter Edelkoralle, die mit einem Umschlag aus Leinmehl in Berührung gekommen waren, weiß wurden, aber ihre ursprüngliche Farbe wieder annahmen, nachdem man sie einige Tage lang der frischen Luft ausgesetzt hatte. Auch die roten Edelkorallen der La-Tène-Zeit sind fast ausnahmslos stark verblaßt (LINDENSCHMIT 1881, OLSHAUSEN 1888). Alle diese Erfahrungen sprechen durchaus gegen die Vermutung, daß der wechselnde Gehalt an Eisenoxyd die einzige Ursache der Mannigfaltigkeit der Färbung der Edelkorallen oder auch nur einer der ausschlaggebenden Faktoren sei.

[1]) Der chemische Nachweis, daß die weißen Edelkorallen frei von Eisenoxyd sind, ist bisher noch nicht erbracht worden, obwohl die Beschaffung des erforderlichen Untersuchungsmaterials in den Handelshäusern von Torre del Greco bei Neapel keine Schwierigkeiten bereitet. HOOPER (1910) fand die von ihm untersuchte Edelkoralle frei von Eisenoxyd, macht aber leider keine näheren Angaben über Artzugehörigkeit, Farbe und Provenienz seines Materials.

[2]) Zu dem Versuche benutzte ich ein Stück der lebhaft rot gefärbten auf Taf. I dargestellten Edelkoralle aus den sardinischen Gewässern.

Es wurde bereits oben (S. 52) erwähnt, daß rote Edelkorallen, die man glüht, weiß werden. Gleichzeitig tritt ein schwarzer Verbrennungsring und ein eigentümlicher Geruch auf, der demjenigen verbrannten Horns ähnelt. Löst man die Kalksalze des Skeletts in verdünnten Säuren auf, so bleibt ein oberflächliches, zartes Häutchen übrig. Demnach enthält also das Skelett der Edelkorallen auch organische Substanzen, deren Anteil nach HANAUSEK (1898) zwischen 0,2 und 0,9 % schwankt. ROTH (1879) gibt 0,96 %, GEIGER (1839) 1 %, KÖLLIKER (1865) 1 % und KUNZ (1923) 1,35 % an. Schwarze Edelkorallen enthalten mehr organische Bestandteile als rote. KUNZ (1923), der den organischen Anteil am Skelett roter Edelkorallen auf 1,35 % veranschlagt, fand in schwarz gefärbten Stücken 3,07 %. Diese Tatsache legt die Vermutung nahe, daß eine Vermehrung der organischen Bestandteile und ein nachträglich stattfindender Verwesungsprozeß die Ursache der Schwarzfärbung der auf dem Meeresboden liegenden Edelkorallen sei, und zwar könnte man die Anreicherung organischer Bestandteile mit dem Eindringen pflanzlicher Organismen in Zusammenhang bringen. Die Tatsache, daß schwarze Edelkorallen häufig einen lebhaft rot gefärbten Kern aufweisen, daß also die Schwarzfärbung sich zunächst auf die Rindenschicht der Achse erstreckt, würde mit dieser Vorstellung durchaus in Einklang zu bringen sein. Schon KÖLLIKER (1860, S. 223) fand auf einem Schliff durch *Corallium rubrum* „eine geringe Zahl feiner ganz evidenter Pilzfäden ohne Sporangien", und PENNETIER (1881) erklärt, daß die Schwärzung gewisser Edelkorallen auf das Auftreten zahlreicher Algenfäden[1], die er als *Achlya ferax* bezeichnet, zurückzuführen sei. Herr Privatdozent Dr. A. v. LINGELSHEIM (Breslau) war so liebenswürdig, auf meine Bitte eine Anzahl Querschliffe durch die Achse von *Corallium rubrum* mikroskopisch zu untersuchen. Während er auf einem Querschliff durch ein von den Bänken bei Sciacca (Sizilien) stammendes schwarzes *Corallium* die Anwesenheit pflanzlicher Organismen nicht festzustellen vermochte, enthielt eine außen schwarz gefärbte, mit rotem Kern versehene Edelkoralle von der algerischen Küste zahlreiche Pilzhyphen. Als vorläufiges Ergebnis läßt sich also feststellen, daß die von Herrn Dr. A. v. LINGELSHEIM untersuchten weißen und roten Edelkorallen zwar pilzfrei waren, daß aber auch die schwarzen Exemplare keineswegs sämtlich Pilzmyzelien beherbergten.

Der Wassergehalt der Edelkorallen ist gering; er beträgt nach KUNZ (1923) 0,55—0,60 %. Ältere Angaben, die etwa den zehnfachen Betrag verzeichnen, dürften bestimmt auf einem Irrtum beruhen.

Nachahmungen Eine nicht ganz unbedeutende Industrie befaßt sich mit der Herstellung von Imitationen der Edelkorallen. Schon frühzeitig hat man zu diesem Zwecke Ersatzstoffe tierischer Herkunft benutzt. So berichtet LESSER (1735)

[1]) Wie mir Herr Privatdozent Dr. A. v. LINGELSHEIM (Breslau) auf eine Anfrage liebenswürdigerweise mitteilte, ist ein Pilz „*Achlya ferax*" in der mykologischen Literatur unbekannt, dagegen findet sich im Schrifttum eine *Saprolegnia ferax* verzeichnet, die von GRUITHUISEN (1821) ursprünglich als *Conferva ferax*, also als Alge, beschrieben wurde. *Saprolegnia ferax* (GRUITH.) ist ein Synonym von *Saprolegnia thureti* DE BARY, die im Süßwasser auf toten Krebsen, Insekten und Fischen häufig vorkommt. Über ihr Auftreten in Seewasser ist nichts bekannt. Nach dieser Auskunft scheint mir eine Nachprüfung der älteren Angaben über das Vorkommen von Pilzen in schwarzen Edelkorallen durch einen Mykologen dringend erforderlich zu sein.

über die Verwendung von Horn an Stelle von Korallen, und Funke (1805) erwähnt, daß Nürnberger Drechsler die Kunst verstünden, „Knochen so rot zu beizen und so geschickt zuzurichten, daß man sie kaum von den echten Korallen unterscheiden“ könne. Gelegentlich kommen noch jetzt rot gefärbte Knochen als Ersatz für Edelkorallen in den Handel. Nach Simmonds (1883) hat man zeitweilig sogar echtes Elfenbein gefärbt, um ihm das Aussehen von Edelkorallen zu geben. Heutzutage wird hauptsächlich Galalith zur Fabrikation falscher Korallenperlen verwendet. Solche aus Galalith hergestellte Falsifikate sind stets leichter und fühlen sich wärmer an als echte Korallen. Ihre sichere Erkennung bietet daher niemals irgend welche Schwierigkeiten. Ein minderwertiges Surrogat animalischer Herkunft stellen auch jene Korallenperlen dar, die man nach Lesser (1735) aus pulverisiertem Korallenbruch, Eiweiß und Mennige gewann.

Außerordentlich mannigfaltig sind die pflanzlichen Ersatzstoffe, die zur Herstellung künstlicher Korallen dienen. So besteht eine in der Sammlung des Museums für Meereskunde in Berlin befindliche „Korallenkette“ nach einer von Herrn Privatdozenten Dr. A. v. Lingelsheim (Breslau) vorgenommenen Untersuchung aus einer halb verkleisterten, vermutlich unter Druck hergestellten Stärkemasse, die nach Form und Größe ihrer Körner mit größter Wahrscheinlichkeit als Reisstärke anzusprechen ist. In der Sammlung des „Imperial Institute“ in London sah ich künstliche Korallen, die aus dem Endosperm der unter dem Namen „Ivory nut“ bekannten Palme *Coelococcus salomonensis* Warbg. angefertigt waren, und in dem Botanischen Museum in Breslau werden „Korallenperlen“ aufbewahrt, die aus dem Endosperm der brasilianischen „Steinnuß“ (*Phytelephas macrocarpa* Ruiz et Pav.) bestehen. Nach v. Wiesner (1921) dürften auch andere Arten dieser in Südamerika verbreiteten Palmengattung zu dem gleichen Zwecke herangezogen werden; die leichte Färbbarkeit ihres Endosperms läßt sie dafür besonders geeignet erscheinen. Daß Falsifikate aus Holz in den Handel kommen, ist allgemein bekannt. Korallenimitationen aus Holz mit einem roten Lacküberzug fand ich unter anderem in der Sammlung des „India Museum“ in London. Auch Kautschuk läßt sich zur Herstellung von Korallenperlen verwenden.

Neben den natürlichen Surrogaten aus dem Tier- und Pflanzenreiche spielen künstliche Ersatzstoffe eine bedeutende Rolle. In diesem Zusammenhange darf vielleicht daran erinnert werden, daß nach Tischler (1887) auch das Blutemail der späteren La-Tène-Zeit (S. 40) zuerst als Imitation der Edelkoralle entstanden ist. Nach Lehner (Die Imitationen, in: Hartlebens Chem.-techn. Bibl., Bd. 101, 4. Aufl., 1926) erweist sich als ganz besonders geeignet für die Imitation von Edelkorallen Zelluloid, das man durch Zusatz von Zinkweiß und Mennige oder Zinnober in allen Abstufungen vom zartesten Rosa bis zum lebhaftesten Scharlachrot färben kann. Imitierte Korallenzweige werden hergestellt, indem man mit der Säge aus einer Zelluloidplatte einen Zweig herausschneidet, diesen schleift und poliert und in kochendes Wasser taucht. Durch Biegen mit der Hand gibt man ihm dann die gewünschte Form und härtet ihn schließlich durch Eintauchen in kaltes Wasser. Im 18. Jahrhundert verwendete man nach Lesser (1735) Gemische von fein geschlämmtem Bolus, Tragant und Zinnober zur Nachahmung von

Edelkorallen. Auch künstlicher Meerschaum, den man durch Zusammenkneten von gebrannter Magnesia, Zinkweiß, Magnesiumchlorid und Wasserglas unter Ockerzusatz gewinnt, läßt sich zur Herstellung von Korallenimitationen benutzen, wenn man ihn mit etwas Leimlösung und Zinnober versetzt. Gemische von Kautschuk und Gips werden gleichfalls als Rohstoff für Korallenimitationen empfohlen. Eine ähnliche Zusammensetzung mag wohl auch das Coralin gehabt haben, das nach SIMMONDS (1883) eine Zeitlang in Paris vielfach zur Herstellung künstlicher Korallen diente. Nach STEUER (1911) sollen die besten Nachahmungen in Böhmen aus Porzellan hergestellt werden, auch Marmor wird dort zu dem gleichen Zwecke verwendet.

Trotz der Mannigfaltigkeit dieser Imitationen kann man sagen, daß ein vollwertiger Ersatz der Edelkoralle bisher noch nicht gefunden worden ist. Im allgemeinen fehlen allen Falsifikaten jene zarten Linien, die an der Oberfläche geschliffener Edelkorallen auftreten und mit Recht als ein untrügliches Kennzeichen der Echtheit gelten. Daß auf dem Querschliff alle Fälschungen sofort als solche erkennbar sind, braucht wohl nicht besonders hervorgehoben zu werden.

Als pulverisierte Edelkorallen im Drogenhandel noch eine größere Rolle spielten als heutzutage, wurden sie ebenfalls oft verfälscht. Nach GEIGER (1839) kam häufig ein Gemisch aus Kreide und Austernschalen in den Handel, das man durch Zusatz von etwas Eisenoxyd rötlich gefärbt hatte.

Gewinnung des Rohstoffes aus dem Ausgangstier

Seit jeher hat man den lebenden Korallenstock mit einem blühenden Baum verglichen, und in der Tat ähneln die mit acht gefiederten Tentakeln ausgerüsteten weißen Polypen zarten Blüten, die sich außerordentlich wirkungsvoll von den rot gefärbten Zweigen abheben (Abb. 27). Besonders deutlich erkennt man auf dem Röntgenbilde (Abb. 32), daß bei *Corallium* das lebende Gewebe nur einen dünnen Überzug auf dem festen und verhältnismäßig kräftig entwickelten Achsenskelett bildet. Wird eine Edelkoralle an der Luft getrocknet, so treten in der Rinde Protuberanzen auf, die in der Mitte ein kleines Loch und davon ausgehend acht radiäre Linien erkennen lassen. Das sind die Überbleibsel der Polypen. Die Entfernung der trockenen Rinde macht natürlich keine Schwierigkeiten. Durch Abreiben und Abschaben werden Cönenchym und Polypen entfernt, und bald tritt das blanke Achsenskelett hervor, das nach Größe, Farbe und Fehlerfreiheit sortiert wird.

Verwendung

Die Benutzung der Edelkorallen zu Schmuckzwecken ist, wie schon oben (S. 40) erwähnt wurde, sehr alt und gegenwärtig über den größten Teil der Erde verbreitet. In Europa verwendet man sie hauptsächlich als Halsketten, Armbänder, Broschen, Vorstecknadeln, Ohrgehänge, Diademe, als Hemdknöpfe, Krawattennadeln, Anhänger von Uhrketten, Einlagen im Deckel von Taschenuhren und an Stelle von Schmucksteinen in Ringen. Kameen und andere Schnitzarbeiten aus dem gleichen Rohstoff (Abb. 33) bilden in manchen Produktions-

gebieten das Haupterzeugnis eines besonderen Industriezweiges[1]). Als religiöser Schmuck werden rote und weiße Edelkorallen zu Kreuzen und Kruzifixen, zur Verzierung von Gebetbuchdeckeln und in Form sogenannter Betkorallen oder Paternosterkorallen zu Rosenkränzen verwendet. Schwarze Edelkorallen (S. 49) dienen als Trauerschmuck. Auch Gegenstände des täglichen Gebrauchs werden aus Edelkorallen angefertigt, so besonders Kämme, Haarnadeln, Stock- und Schirmgriffe,



Abb. 32. Zweig der Edelkoralle im Röntgenbilde (Natürl. Größe). Man erkennt deutlich, daß der Weichkörper nur einen verhältnismäßig dünnen Überzug über dem Skelett bildet (Exemplar des Breslauer Zoologischen Museums aus dem Golf von Neapel). — Original.

Nadelköpfe, Messerhefte, Löffelstiele, Griffe von Gabeln und Brieföffnern sowie Pfeifenköpfe. Gelegentlich benutzt man sie zur Verzierung von Strumpfbändern. Wiederholt hat man Schachfiguren anstatt aus Holz oder Elfenbein aus roten Korallen geschnitzt. Ein derartiges Schachspiel,

[1]) Ein im Besitze des Berliner Schloßmuseums befindliches, aus roter Koralle geschnitztes Seeungeheuer mit Drachenkopf, Flossen und fischartigem Schwanz wurde nach freundlicher Mitteilung des Herrn Dr. Unger (Berlin) von Friedrich III. angekauft und befindet sich seit 1690 in der Kunstkammer. Es zeigt im Stil deutliche Anlehnungen an die chinesische Kunst, ist aber wahrscheinlich das Werk eines deutschen Künstlers.

dessen Figuren Sarazenen und Kreuzfahrer darstellten und dessen Wert auf 8000 Mark geschätzt wurde, erregte auf der Pariser Weltausstellung (1878) die lebhafte Bewunderung der Besucher. An künstlerischem Wert wird es bei weitem wohl noch übertroffen durch die berühmten Korallenschnitzereien der japanischen Sammlung MATSUMA, deren Herstellung 1851 begonnen und 1902 beendet wurde. In Indien spielen Edelkorallen als Waffenschmuck eine erhebliche Rolle. Wie im Orient vielfach Geschirre und Scheuklappen der Pferde Korallenschmuck tragen, so werden dort ganz allgemein Edelkorallen in weit ausgedehnterem Maße als bei uns zu kunstgewerblichen Zwecken, hauptsächlich als Intarsien verwendet. In der Türkei weisen die bronzenen Tafelgeräte häufig Einlagen von tiefroten Edelkorallen und leuchtend blauem Lapis lazuli auf. Prächtiger Korallenschmuck ziert das Weihrauchgefäß des Dalai Lama (DENIKER 1904). Daß sich durch eine geschickte Vereinigung von Diamanten, Saphiren, Türkisen mit roten Korallen bisweilen recht bemerkenswerte künstlerische Wirkungen erzielen lassen, zeigt die Sammlung orientalischer Juwelen im „India Museum“ in London. Auch die besonders in den romanischen Ländern beliebte Fassung von Edelkorallen in Gold erhöht zweifellos den ästhetischen Wert dieses tierischen Rohstoffs, wie die auf der Internationalen Fischerei-Ausstellung in Berlin (1880) ausgestellten Meisterwerke der italienischen Korallenindustrie bewiesen. Ein im Museum für Meereskunde in Berlin aufbewahrtes chinesisches Glasgefäß aus dem Jahre 1750 enthält farbige Einschlüsse von zerstoßenen Perlen, Korallen und Gold. In China, wo seit alter Zeit rote Korallenknöpfe die Kopfbedeckung der Mandarinen zieren, werden Edelkorallen auch zur Ausschmückung von Gewändern benutzt. Wie in anderen Ländern Glasperlen als Material zu feinen Stickereien in Gebrauch sind, so verwendet man in Ostasien zu dem gleichen Zwecke winzige, in mühseliger Heimarbeit hergestellte Korallenperlen. Nach HEIDEN (1904) benutzte man im Mittelalter auch bei uns Korallen als Stickmaterial; insbesondere wurden auf die kostbaren Kirchen-



Abb. 33. Japanische Schnitzerei aus Edelkoralle in der Sammlung des Museums für Meereskunde in Berlin. — Original.

stickereien jener Zeit nicht selten Korallen und Perlen aufgenäht. In dem Esterházy-Saal des Kunstgewerbe-Museums *(Iparmüvészeti Múzeum)* in Budapest befindet sich ein aus dem 17. Jahrhundert stammender Fürstenmantel aus blauem Samt, auf dem rote Korallen mit Gold- und Silberdraht befestigt sind, sowie ein in gleicher Weise geschmücktes Festgewand aus Goldbrokat aus der Zeit um 1700. Wenig bekannt ist die Tatsache, daß im Orient Edelkorallen auch als Wandschmuck in Wohnräumen und zur Verzierung des Fußbodenbelags dienen. So zeigt Abb. 34 eine in der Sammlung des Berliner Museums für Meereskunde befindliche Terrazzofliese mit Einlagen von Edelkorallen.

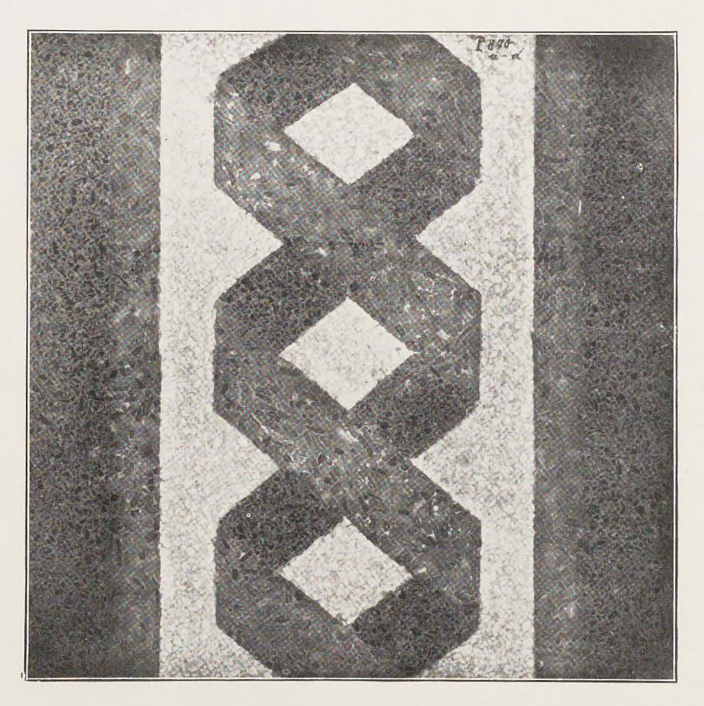


Abb. 34. Terrazzofliese mit Einlagen von Edelkorallen in der Sammlung des Museums für Meereskunde in Berlin. — Original.

Nach Hanausek (Lehrb. d. Materialienkunde, Bd. 3, 1898, S. 208) benutzen einige Negerstämme Korallen als Münzen. Doch scheint die Verbreitung des Korallengeldes sehr beschränkt zu sein. Wie eine Anfrage in der afrikanischen Abteilung des Museums für Völkerkunde in Berlin kein positives Resultat ergab, so blieb auch die von mir persönlich vorgenommene Durchsicht der ethnographischen und zoologischen Sammlungen in London, Paris, Amsterdam, Kopenhagen, Wien und Rom erfolglos. Demnach scheint kein europäisches Museum Belegstücke von Korallengeld zu besitzen.

Auf die große Bedeutung der Edelkorallen als Amulett hat in neuester Zeit Seligmann (1922 u. 1927) aufmerksam gemacht. Im Mittelalter galt die rote Koralle als ein vorzügliches Indikationsamulett, das seine Farbe und seinen Glanz unter der Wirkung des

bösen Blicks einbüßt, eine Auffassung, die nach Seligmann (1922) noch heute unter den Südslawen verbreitet sein soll. WitTichius (1589) berichtet, daß rote Korallen ihre Farbe verlieren, wenn bei dem erkrankten Träger des Schmucks Agonie eintritt, und nach v. Hovorka und Kronfeld (1908) herrscht noch jetzt die Meinung, daß ein Verblassen roter Edelkorallen (S. 52) ein sicheres Zeichen einer beginnenden Erkrankung sei. Sehr alt ist der Glaube an die prophylaktische Wirkung der Edelkorallen. Plinius berichtet uns, daß schon zu seiner Zeit in Indien rote Korallen als geheimnisvolles Mittel zur Abwendung von Gefahren galten, und im Mittelalter verwahrte man in Deutschland Korallen in den Häusern, um diese gegen böse Einflüsse zu schützen. Die Sitte, Kinder durch Korallenschmuck vor Gefahren der verschiedensten Art zu bewahren, ist weit verbreitet. Wenn Fiorenzo di Lorenzo, Antonello da Messina und andere Maler[1]) der Frührenaissance das Christuskind mit einem Korallenzweig am Halsband darstellen (Seligmann 1922) oder ihm eine Edelkoralle in die Hand geben, so tritt uns darin der vom Christentum völlig unberührte Glaube an die übelabwehrende Kraft der Koralle entgegen (v. Duhn 1927). Wie bei uns im Mittelalter in die Wiege Korallenzinken gelegt wurden, die man vorher mit dem Taufwasser des Kindes benetzt hatte, so werden noch heute auf Chios an den Wiegen der Kinder Korallen befestigt. Mit Recht erinnert Seligmann (1927) in diesem Zusammenhange daran, daß man in den meisten Ländern Europas Korallenbruch an Stelle von Steinchen zur Füllung von Kinderklappern verwendet. Von der spezifischen Schutzwirkung der Edelkorallen gegen den bösen Blick sind die verschiedensten Völker der alten und neuen Welt überzeugt. Während in Schottland, Spanien, Italien, Griechenland, Tunis, Bengalen und Nicaragua nach der Volksmeinung nur die roten Korallen diese magischen Kräfte besitzen, verwendet man in Portugal rote und weiße Edelkorallen nebeneinander. In Italien schützen sich die Männer gegen mal' occhio durch kleine Korallenästchen, die ihre natürliche Form behalten haben *(cornetti)*, während die Frauen kugelförmige Stücke mit natürlichen Löchern bevorzugen. Keinesfalls dürfen nach dem italienischen Volksglauben diese Amulette poliert sein, insbesondere würde die Bearbeitung mit einem eisernen Instrument ihre magischen Kräfte aufheben. In Indien, wo alle Edelsteine gegen den bösen Blick schützen, wird auch der Edelkoralle diese Fähigkeit zugeschrieben (Seligmann 1927). Deutscher und englischer Volksglaube erblickt in dem Tragen von Korallenketten ein Mittel, um das Zahnen der Kinder zu erleichtern. Im Mittelalter gab man den Neugeborenen mit den ersten Tropfen der Muttermilch zehn Körnlein gepulverte Edelkoralle, um den Säugling gegen Fallsucht und Krämpfe zu schützen, und auch heute betrachten manche Volkskreise in Deutschland und England diesen tierischen Rohstoff als ein gegen Epilepsie wirkendes Amulett. Halsketten aus Edelkorallen oder kleine Korallenäste werden in Portugal gegen Kopfschmerzen, im westlichen Böhmen gegen Alpdrücken, in London gegen Mandelentzündung (Angina), in Kalabrien und in Mexiko gegen Gelbsucht getragen. Wegen ihrer

[1]) Auf Gemälden aus späterer Zeit sind Darstellungen von Edelkorallen selten. Unter den Malern des Barocks sei an Mignard erinnert, der die Marquise de Seignelay als Thetys mit einem Korallenzweig im Haar darstellt (Londoner Nationalgalerie).

roten Farbe gelten die Edelkorallen als homöopathisches Mittel gegen Blutungen aller Art (SELIGMANN 1927). Schreibt die Volksmeinung in den Mittelmeerländern roh bearbeiteten Korallenkugeln einen günstigen Einfluß auf die Menstruation zu, so glauben die Chinesen an eine prophylaktische Wirkung desselben tierischen Rohstoffs gegen Nasenbluten. Kügelchen aus weißer Edelkoralle werden in Italien von Hebammen und Wöchnerinnen als „Milchsteine" getragen (SELIGMANN 1927, S. 262). Wie man sich selbst und seine Kinder durch Korallen gegen böse Gewalten zu schützen sucht, so möchte man den gleichen magischen Schutz auch seinen Haustieren zuwenden. Infolgedessen hängt man im Pandschab seinen Lieblingstieren Korallen um, und es kann wohl kaum bezweifelt werden, daß die Neigung der Orientalen, Pferdegeschirre und Sättel mit Korallen zu schmücken, nicht nur auf ihrer Freude an buntem Zierat, sondern zum guten Teile auch auf abergläubischen Vorstellungen von der übelabwehrenden Kraft der Korallen beruht. Hierhin gehört auch die Sitte der malayischen Kopfjäger, die erbeuteten Schädel mit Korallenschnüren zu schmücken (WITTMANN 1925).

Abb. 35. Bruchstücke des Skeletts der Edelkoralle *(Corallia rubra in fragmentis)* bilden noch heute einen Gegenstand des deutschen Drogenhandels (Sammlung des Breslauer Zoologischen Museums). — Original.

Die therapeutische Verwendung der Edelkorallen war früher sehr ausgedehnt. In den deutschen Pharmakopöen des 17. und 18. Jahrhunderts spielten rote Korallen eine große Rolle, wie sie nach FALCK (1928) noch heute in Spanien (Farmacopea Oficial Española 7. ed., Madrid 1915) und Venezuela (Farmacopea Venezolana 2. ed., Barcelona 1910) offizinell sind. Von den Arabern werden Edelkorallen in der Ophthalmologie verwendet (ETHÉ 1870). Korallenzinken *(Fragmenta Corallii rubri)* wurden vor etwa hundert Jahren bei uns viel benutzt. Besonders geschätzt wurde die *Tinctura Coralliorum* (Korallentinktur, Korallentropfen[1]), die aus Edelkorallen und Gewürzen bereitet wurde. Die heute unter diesem Namen im Handel befindliche Mischung enthält keine Korallen (FISCHER und HARTWICH 1900). Korallensirup *(Syrupus Coralliorum)* galt als „eine köstliche Hertzstärckung in allen Anliegen und Schwachheiten des Leibes nützlich zu gebrauchen: Stärcket den Magen und Leber, stillet das Erbrechen; thut gute Hülffe in den Langwierigen Blutflüssen, wie auch in den weissen Mutterflüssen und Gonorrhoea: Er dienet auch gewaltig für die Schwangere Frawen, welche aus Schwachheit der Gebähr Mutter, in

[1]) Heutzutage wird unter Korallentropfen nach ARENDS (1926) *Tinctura aromatica* verstanden.

Gefahr stehen müssen, dass sie abortieren, und ihre Leibes Frucht, bisz zur rechten Zeit nicht tragen, sondern einen Unfall ausstehen möchten: Er ist auch von grossem Nutzen in den Biliorischen, scharffen, starcken, hitzigen, als auch giftigen Pestilentzialischen Fiebern, die Patienten darmit zu laben und zu stärcken". Die gleiche Wirkung schrieb man dem Korallenöl[1]) *(quinta essentia corallorum)*, dem *Sal Coralliorum rubrorum* und den *Flores Coralliorum* zu. Pulverisierte Edelkoralle (rotes Korallenpulver, *Corallia praeparata, Corallia rubra pulvis, Corallia pulvis subtilis*) wurde innerlich als Antacidum verabfolgt; vor allem aber bildete es die Grundlage zahlreicher Pillen, Pastillen und Pulver. In der Volksmedizin der Mittelmeerländer sind pulverisierte Edelkorallen noch heute



Abb. 36. Bruchstücke der Edelkoralle (Rohware) in natürlicher Größe. — Original.

gebräuchlich. In Böhmen verwendet man sie gegen Impotenz, aber auch gegen Rote Ruhr (URBAN 1902). Graf ISENBURGS Pulver *(Pulvis antilyssus)* enthält nach FISCHER und HARTWICH (1900) 20% pulverisierte Edelkoralle. Bezüglich der Verwendung roter Korallen als Zahnpulver sei auf Kapitel XIV D verwiesen.

In beschränktem Umfange bildet Korallenbruch *(Corallia rubra in fragmentis)* noch heute einen Gegenstand des deutschen Drogenhandels (Abb. 35), doch findet er nach PÖSCHL (1924) nur als sogenannte Zierdroge Verwendung.

---

[1]) Korallenöl *(Oleum Hyperici)*, Korallenbalsam *(Tinctura Benzoes composita)* und Korallensaft *(Sirupus Coccionellae)* enthalten heutzutage keine Korallen (ARENDS 1926).

Bearbeitung Die sortierten Rohkorallen werden zunächst mit Raspel und Feile bearbeitet, dann mit Schmirgelleinewand und Öl geschliffen und schließlich mit Stahl poliert (STEUER 1910). Die Schnittkorallen (puntarelli) füllte man früher in große Leinwandsäcke mit gestoßenem Bimsstein und Wasser und rollte sie mit den Händen so lange hin und her, bis sie Politur annahmen (LACAZE-DUTHIERS 1864). Da dies häufig zu bösartigen Erkrankungen der Finger geführt hat, wird das Polieren der Schnittkorallen jetzt auf maschinellem Wege

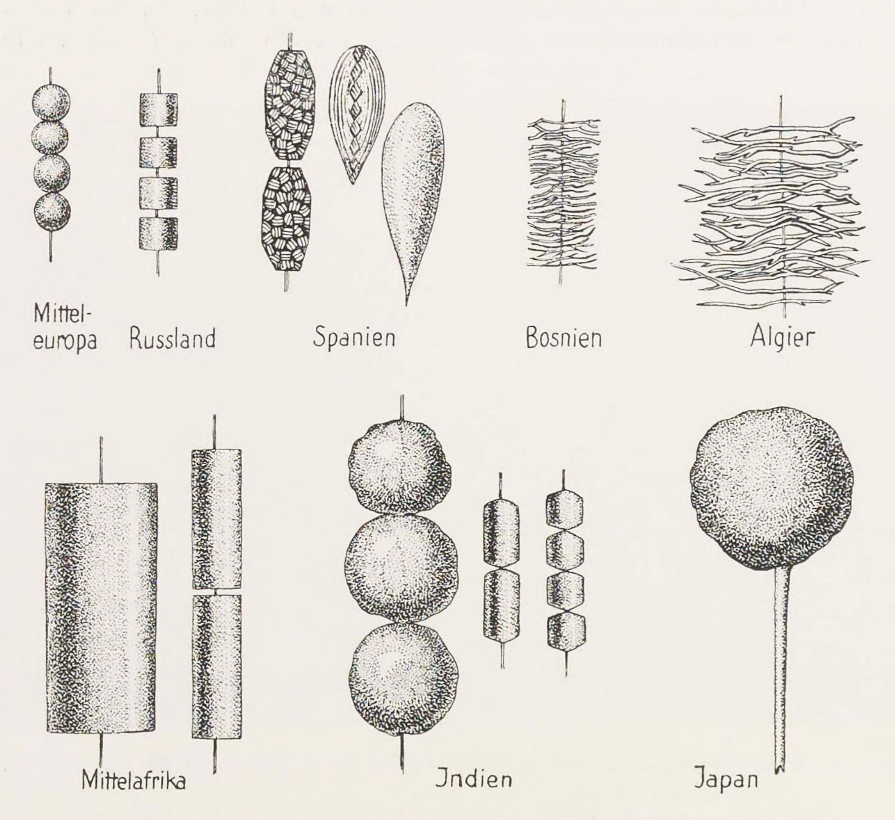


Abb. 37. In einzelnen Gegenden besonders beliebter Korallenschmuck. Nach G. HÜTTEROTT (1891).

vorgenommen, und zwar in großen mit gestoßenem Bimsstein und Wasser gefüllten Fässern, die von einem Motor in Drehung versetzt werden (HÜTTEROTT 1891, STEUER 1911). Die Korallenperlen werden auf der Drehbank geformt; das Durchbohren geschieht mit einer in einem Holzgriff befestigten Nadel. Nach HÜTTEROTT (1891) zeichnet sich die Korallenindustrie in der Umgebung von Genua durch eine sehr weitgehende Arbeitsteilung aus, indem die Heimarbeiterinnen jedes Dorfes nur eine bestimmte Art von Korallenperlen anfertigen. Eine geschickte Anpassung an den Geschmack der Verbraucher (Abb. 37—39) sichert den Absatz dieser Massenware. Das Polieren der in Italien als Anhänger

sehr beliebten „cornetti“ (Abb. 40) erfolgt entweder durch feuchte Garnsträhne, die man mit Schmirgel oder pulverisiertem Bimsstein bestreut,

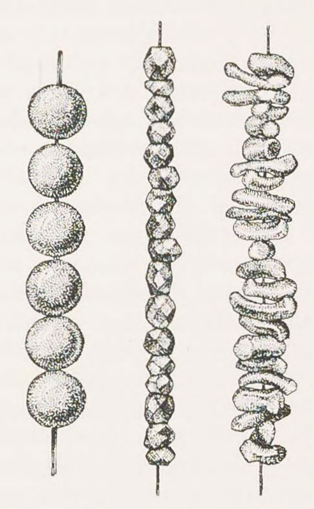


Abb. 38. Halsketten aus kugelig geschliffenen, fazettierten und „geschnittenen“ Korallen. — Original.

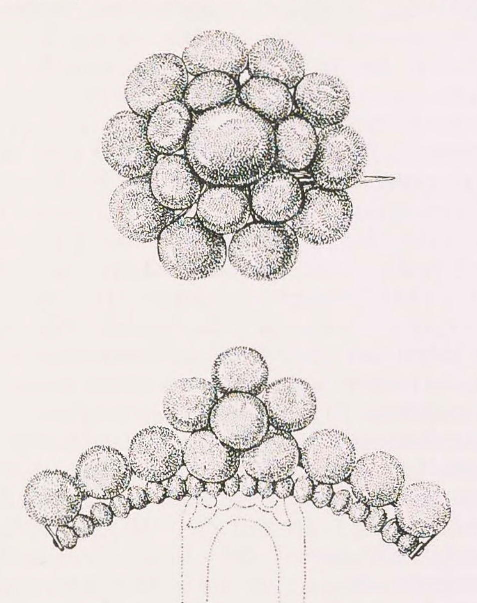


Abb. 39. In Deutschland früher besonders beliebte Formen des Korallenschmucks (Brosche und Haarpfeil). — Original.

oder durch Abbürsten mit gemahlenem Hirschhorn (HÜTTEROTT 1891, STEUER 1911). Das Herausarbeiten feiner Skulpturen geschieht mit Hilfe eines Grabstichels.

In Japan bedient man sich zum Zerkleinern der Rohkorallen einer an einem Bogen (yumi) befestigten Säge und benutzt zum Absprengen der halb durchschnittenen Stücke einen kleinen Meißel (tagane). Zum Glätten wird Kohle aus Magnolienholz (Ho no sumi), zum Rundschleifen Kaolin oder Kieselguhr (Toischi) verwendet. Die Vollendung der Politur geschieht mit Hilfe von Mukublättern, die nach einer freundlichen Auskunft von Herrn Privatdozenten Dr. A. v. LINGELSHEIM (Breslau) der Ulmacee *Aphananthe aspera* PLANCH. entstammen. Das Durchbohren von Korallenperlen und Anhängern wird mit einem Stahlbohrer (kiri) vorgenommen. Eine schöne Sammlung dieser in Europa schwer erhältlichen japanischen Werkzeuge besitzt das Museum für Meereskunde in Berlin.

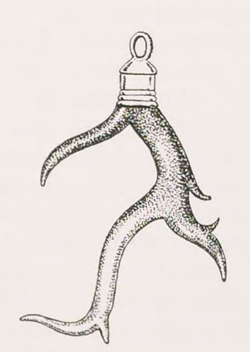


Abb. 40. Cornetto aus Edelkoralle. — Nach H. LACAZE-DUTHIERS (1864).



Abb. 41. Aus japanischer Edelkoralle in Torre del Greco bei Neapel hergestellter Cornetto, der von der bäuerlichen Bevölkerung Süditaliens vielfach als Anhänger an Uhrketten getragen wird. (In der Sammlung des Breslauer Zoologischen Museums.) Original.

Warenkundliches Im Korallenhandel der Mittelmeerländer werden zahlreiche Handelssorten unterschieden, deren Bezeichnungen örtlich und zeitlich außerordentlich schwanken, die aber darin übereinstimmen, daß sie an die wichtigsten Preisfaktoren, Größe, Wuchs, Farbe, Fehlerfreiheit und Provenienz des Materials anknüpfen. Unter den Rohkorallen (*corallo greggio*) sondert man in Italien als *capo testa* große Stöcke von bester Qualität mit wohl entwickeltem Stamm und gut ausgebildeten Ästen aus, die nach der größeren oder geringeren Regelmäßigkeit ihres Wuchses als *bennati* oder *malnati* gelten. Eine zweite Sorte, die ohne Rücksicht auf die Herkunft des Produkts *barbaresco* genannt wird, umfaßt kleine Stämme und Astfragmente, während der Handel unter dem Namen *terraglia*, der sich im Französischen als *terraille* wiederfindet, dünne Zweige versteht. *Raspatelli* stellen ein Produkt dar, das man im Deutschen vielleicht einigermaßen zutreffend als Korallenschnitzel bezeichnen könnte, während *guasti* oder *male guasti* mit organischem Bewuchs, insbesondere mit Serpuliden, Bryozoen oder Corallineen bedeckte Stöcke sowie von Bohrschwämmen beschädigtes Material darstellen, das auch unter dem Namen *corallo tarlato* bekannt ist. Bruchstücke toter Edelkorallen, die auf dem Meeresboden gesammelt worden sind, heißen *bruciati* (Gigliolı und Issel 1884). In ähnlicher Weise bezeichnet der französische Korallenhandel als *corail de choix* eine hochwertige, zu jeder Verarbeitung geeignete Ware, die nach der Stückzahl verkauft wird, und als *corail en caisse* eine gute Mittelware von Durchschnittsgröße, die ganze Stöcke, aber auch abgebrochene Äste enthält. Dünne Zweige heißen im Handel *petites branches*. Als *corail mort* oder *corail pourri* wird in Frankreich eine minderwertige, mit Fremdkörpern bedeckte oder „wurmstichige“ Ware verkauft, die teils dem corallo tarlato, teils dem corallo bruciato des italienischen Korallenhandels entspricht (Lacaze-Duthiers 1864).

Nach der Farbe pflegt man in Italien ganz allgemein acht Sorten der Edelkoralle zu unterscheiden, nämlich 1. weiß (*bianco*), 2. fleischfarben (*pelle d'angelo*), 3. blaß rosa (*rosa pallido*), 4. lebhaft rot (*rosa vivo*), 5. zweite Farbe (*secondo colore*), 6. rot (*rosso*), 7. dunkelrot (*rosso scuro*) und 8. karfunkelrot (*carbonetto*) oder erzdunkel (*arci-scuro*). Doch reicht diese Skala nicht in allen Fällen zur Kennzeichnung der feinen Farbschattierungen aus, die im Handel eine Rolle spielen. So wurde im Jahre 1920 aus Japan zum ersten Male eine dunkelrote Koralle eingeführt, die sich unter der Bezeichnung *moro* („Ochsenblut“) in kurzer Zeit den europäischen und amerikanischen Markt eroberte. Wenn in der Farbenskala des italienischen Korallenhandels die schwarzen Edelkorallen („*coralli neri*“ oder *capiresi*) nicht besonders erwähnt werden, so ist das wohl darauf zurückzuführen, daß dieser nur als Trauerschmuck verwendbaren Handelssorte eine geringe wirtschaftliche Bedeutung zukommt. Der französische Korallenhandel kommt im allgemeinen mit den fünf Farbenbezeichnungen *écume de sang*, *fleur de sang*, *premier sang*, *deuxième sang* und *troisième sang* aus, doch begegnet man auch den Namen *peau d'ange* und *rose-clair*. Die deutschen und englischen Handelsnamen sind entweder wörtliche Übersetzungen der italienischen und französischen Bezeichnungen oder ihnen nachgebildet.

Was die Herkunft der Ware anlangt, so wird die algerische Koralle wegen ihrer spärlichen Verzweigung und der Breite ihres Fußes im Handel am höchsten bewertet. Sie liefert bei der Bearbeitung nur wenig Abfall. Etwas stärker verästelt ist die gleichfalls sehr geschätzte italienische Koralle[1]), während die an der Südküste Siziliens gefischte Sciacca-Koralle, die dem Untergrunde mit schmaler Basis aufsitzt, schon durch ihre wenig lebhafte Farbe hinter anderen Handelssorten zurücksteht. Sehr begehrt sind wegen ihrer prachtvoll lebhaften Färbung die sardinische Koralle (Taf. I) und die heutzutage im Handel allerdings wohl kaum noch erhältliche dalmatinische Koralle. Die spanische Koralle ergibt wegen ihrer unregelmäßigen und reichen Verzweigung bei der Verarbeitung viel Abfall, auch ist sie nach LACAZE-DUTHIERS (1864) häufig mit *„Achlya ferax“* (S. 53) durchsetzt. Ein Produkt minderer Qualität stellt zweifellos die Orankoralle dar, die wegen ihres reichlichen Bewuchses in einem hohen Prozentsatz der Fälle nicht fehlerfrei ist. Die japanische Koralle reicht nach der übereinstimmenden Auffassung sachkundiger Beurteiler im allgemeinen nicht an den Durchschnitt der italienischen heran. „Sie ist niemals einheitlich rot, sondern im Innern weiß, die bearbeitete japanische Koralle daher unschön gescheckt. Allerdings zeichnen sich auch heute noch die japanischen Korallen durch eine bisweilen ganz gewaltige Größe und Dicke der Äste aus; aber nur allzu oft sind diese abgestorben, innen zerfressen, hohl und daher für die Bearbeitung von wenig Wert“ (STEUER 1911). Nach dem, was ich in den großen Handelshäusern von Torre del Greco gesehen habe, muß ich dem Urteil STEUERS durchaus beipflichten, doch darf daran erinnert werden, daß die japanischen Gewässer neben Korallen von mittelmäßiger Qualität (Tosakoralle) auch ganz hochwertige Produkte, wie die bereits oben (S. 64) erwähnte Morokoralle oder die blaß rosafarbene, der peau d'ange des französischen Korallenhandels vergleichbare „boke“ liefern. Der weiße Kern in der Achse des *Corallium japonicum* KISH. wird von den Italienern als „anima del corallo“ bezeichnet.

Die Hauptmasse der bearbeiteten Koralle (corallo lavorato) kommt in Form von Korallenperlen in den Handel, die nach ARENDS (1926) auch unter der volkstümlichen Bezeichnung „rote Seeperlen“ bekannt sind. Ganz dünne Zweigenden, die sich nicht mehr zu Perlen verschleifen lassen, werden zu kleinen Stengeln zerschnitten und als Schnittkorallen (gehackte Korallen, puntarelli, puntarelles) verkauft. Zylindrische, in der Längsachse durchbohrte und oberflächlich polierte Korallenstückchen, die nach Art der Korallenperlen auf Schnüren aufgereiht werden können, heißen in Algier corail arabe. In diesem Zusammenhange mag erwähnt werden, daß „wurmstichige“, in Europa fast unverkäufliche Ware in Indien Absatz findet, weil die dortigen Käufer annehmen, die Hohlräume im Innern des Korallenstockes seien der Sitz von Geistern (SIMMONDS 1883).

Wirtschaftsgeographisches

Über den Ertrag der Korallenfischerei in Griechenland liegen meines Wissens keine statistischen Angaben vor. Im Jahre 1902 erbeuteten zwei von der griechischen Regierung angeworbene neapolitanische Fischerbarken

[1]) Nach den Erfahrungen der Brüder MAZZARELLI (1918) ist die Koralle des Golfes von Neapel von bester Qualität, „a grana compatta, non tanto frequentemente tarlato come quello di Sardegna, e per lo più di color rosso vivo (vermiglio) o cerasnolo“.

an der Küste von Leukas 400 kg Korallen im Wert von 8000 Mark (Österr. Fisch.-Zeitg., 1. Jahrg., 1903, S. 131). Seitdem ruht der Korallenfang an den Jonischen Inseln, wie meine im Frühjahr 1927 während eines Aufenthaltes auf Korfu eingezogenen Erkundigungen ergeben haben.

Nach einem Berichte STEUERS (1910) wurde bis zum Jahre 1868 die Korallenfischerei vom österreichischen Staate gegen eine jährliche Pacht von 850—1700 Mark an einzelne Familien vergeben. Seit dem Jahre 1868 war die Korallenfischerei für österreichische Staatsangehörige frei, wurde aber ausschließlich von den Bewohnern der Insel Zlarin bei Sebenico ausgeübt. Schon um die Mitte des vorigen Jahrhunderts war der Fang wenig einträglich (PETER 1857). Seit dieser Zeit zeigt die Korallenfischerei von Zlarin folgende Entwicklung:

Jahr	Zahl der Barken	Zahl der Korallen-fischer	Ertrag an Rohmaterial in Kilogramm	Wert in Mark	Gewährsmann
1857	16	80	1000	25 500	PETER (1857)
1881	3	15	150	?	DE MARQUESETTI (1884)
1904	?	?	270	6000	Österr. Fisch.-Zeitg. (1905)
1908	1	4	20	820	STEUER (1910)
1909	—	—	—	—	STEUER (1910)

In den letzten siebzig Jahren ist also ein ständiger Rückgang der österreichischen Korallenfischerei zu verzeichnen, der weder durch die Gründung der „Società dalmata per la pesca del corallo e delle spugne“ noch durch die 1906 einsetzende finanzielle Unterstützung der „Österreichischen Gesellschaft für Seefischerei und Fischzucht in Triest“ aufgehalten worden ist. Je mehr die Korallenpreise auf dem Weltmarkt sanken, desto mehr wandten sich die Zlariner Korallenfischer der einträglicheren Schwammfischerei zu (STRADNER 1903). Im Jahre 1909 ist nach STEUER (1910) in Zlarin gar nicht gefischt worden. In der richtigen Erkenntnis, daß die Korallenfischerei Dalmatiens nur dann lebensfähig sei, wenn das von ihr erbeutete Rohmaterial im Inlande verarbeitet würde, bewilligte der österreichische Staat 1912 eine Subvention zur Anschaffung von Schleifmaschinen und zur Entsendung eines böhmischen Glasschleifers, der die Heimarbeiter von Sebenico in der Kunst des Korallenschleifens unterrichten sollte. Aber bevor diese Staatshilfe wirksam werden konnte, brach der Weltkrieg aus, der die österreichische Korallenfischerei zum Erliegen brachte.

Während die Korallenfischerei in Dalmatien es um die Mitte des vorigen Jahrhunderts vorübergehend zu einer bescheidenen Blüte brachte, hat eine Korallenindustrie in Österreich nie bestanden. Das Rohmaterial wurde nach Italien, insbesondere Torre del Greco, exportiert. Dagegen hat im Korallenhandel Triest zeitweilig eine bedeutende Rolle gespielt. So wurden im Jahre 1880 nach DE MARQUESETTI (1884) 6500 kg Korallen von Triest exportiert.

Das Ergebnis der italienischen Korallenfischerei war bis um die Mitte des vorigen Jahrhunderts nicht sehr beträchtlich. Erst als in den Jahren 1875—1880 die Bänke von Sciacca (S. 47) entdeckt wurden, erreichten die Erträge der Fischerei eine bis dahin nicht gekannte Höhe. „Was bisher eine Barke während der ganzen Saison gefischt hatte, das

brachte jetzt ein einziger Fischzug empor, und oft waren die Barken zu klein, um den gesamten Tagesfang aufzunehmen. Von allen Seiten kamen die Fischer herbei, auch solche, die sich früher nie mit dem Korallenfang abgegeben hatten, um von den unermeßlichen Schätzen der Bänke von Sciacca ihr Teil einzuheimsen“ (STEUER 1911). Die unausbleibliche Folge dieses intensiven Fischereibetriebes war ein Preissturz der Ware, und in demselben Maße, wie sich das Material in den Magazinen anhäufte, wurde das Rohprodukt auf dem Korallenmarkt fast unverkäuflich. Die Fischer waren daher genötigt, ihre Ausbeute selbst zu verarbeiten, und unter dem Wettbewerb dieser neuen Hausindustrie begannen jetzt auch die großen Schleifereien zu leiden, die früher allein die Zurichtung der Rohkorallen besorgt hatten. Schließlich sah sich die italienische Regierung gezwungen, nachdem sie schon im Jahre 1885 gewisse Bänke von Sciacca von der Befischung ausgeschlossen hatte, von 1889—1892 die Korallenfischerei in Sciacca ganz zu verbieten (STEUER 1911). Die Folgen dieser gesetzlichen Maßnahme spiegeln sich deutlich in der italienischen Statistik der achtziger Jahre wieder. Damals wurden nach HÜTTEROTT (1891) folgende Korallenernten erzielt:

Jahr	Barken	Tonnengehalt	Bemannung	Ertrag in Kilogramm	Wert in Mark
1885	163	915	1655	314 400	754 560
1886	96	838	1058	433 602	1 005 956
1887	100	706	1096	399 600	1 054 944
1888	143	1182	1554	585 320	1 264 291
1889	45	211	326	3 485	123 786

Im Jahre 1894 verzeichnete die italienische Korallenfischerei mit einem Ertrage von 643 700 kg im Werte von 1,8 Millionen Mark eine später niemals wieder erreichte Höhe. Durch Königliches Dekret vom 7. Februar 1904 wurde die Korallenfischerei auf den Bänken von Sciacca nochmals für die Dauer von drei Jahren in der Zeit vom 31. Oktober bis 31. März verboten, eine gesetzliche Maßnahme, die später nicht mehr wiederholt zu werden brauchte, da die Korallenbänke durch submarine Beben zerstört wurden (STEUER 1911).

Neben der Korallenfischerei gehört in Italien auch die Korallenindustrie zu den volkswirtschaftlich wichtigen Gewerben. Sie hat ihren Sitz in Genua, Livorno, Neapel und vor allem Torre del Greco.

Torre del Greco nimmt seit langer Zeit in der Korallenfischerei, der Korallenindustrie und dem Korallenhandel Italiens eine führende Stellung ein. Nach MAZZEI-MEGALE (1880) rüstete es im Jahre 1880 360 Barken aus, von denen 100 an der afrikanischen Küste, 80 in Sizilien, 150 in Sardinien und 30 in Korsika fischten. Während in Nordafrika von jeder Barke damals durchschnittlich 75 kg Rohkorallen erbeutet wurden, brachten die in den korsischen und sardinischen Gewässern tätigen Fischer pro Barke etwa 100 kg heim. Der Jahresertrag der in Sizilien fischenden Boote betrug dagegen je 600 kg. Demnach kann man die Korallenernte von Torre del Greco im Jahre 1880 auf 73 500 kg veranschlagen. Zur Zeit MAZZEI-MEGALEs waren in dem Städtchen 32 große und 50 kleine Korallenwerkstätten vorhanden, die 1500 Arbeiter beschäftigten. Daneben verdienten sich noch 2450 Heimarbeiter ihren Unterhalt durch Korallenschnitzen. Im ganzen waren in Torre del Greco 4000 Arbeiter (darunter 3000 Frauen) mit der Zurichtung der Edelkoralle beschäftigt. Eine vom italienischen Staate 1878 begründete Korallenschnitzschule (R. Scuola d'incisione sul corallo) erteilt den Handfertigkeitsunterricht für den Nachwuchs in diesem Zweige italienischen Gewerb-

fleißes. Die Ausfuhr bearbeiteter Korallen liegt in den Händen einiger großer Handelshäuser, unter denen hier GIOV. ASCIONE & FIGLIO, BORELLI & VITELLI, MAZZA, LORENZO SORRENTINO und VINCENZO PISCOPO genannt seien.

Kaum hatte die italienische Korallenfischerei die wirtschaftlichen Folgen der Sciaccakrise überwunden, da erwuchs ihr eine neue Gefahr in der japanischen Konkurrenz (STEUER 1911). Schon HÜTTEROTT (1891) erwähnt die Einfuhr japanischen Rohmaterials nach Italien. Je mehr in den folgenden Jahren die Einfuhr von Rohkorallen aus dem Auslande zunahm, desto stärker gingen die Erträge der italienischen Korallenfischerei zurück. Kurz vor dem Kriege wurden nach zuverlässiger Schätzung in Torre del Greco jährlich 25000—50000 kg japanischer Rohkorallen im Werte von 1,6—2,5 Millionen Mark verarbeitet. Nach Friedensschluß machte Italien zwar nach einem Bericht des amerikanischen Konsuls in Rom den Versuch, seine Korallenfischerei neu zu beleben, aber offenbar nur mit geringem Erfolge. Wie mir der deutsche Konsul in Catania im Frühjahr 1926 versicherte, wurde an der Ost- und Südküste Siziliens nach dem Kriege keine Korallenfischerei mehr betrieben, und Herr Professor G. MAZZARELLI (Messina) gab mir auf eine Anfrage die gleiche Auskunft. Inzwischen war Japan, das während des Krieges keinen Absatz für seine Korallenernte fand, dazu übergegangen, das Rohmaterial im Inlande zu verarbeiten, und begann jetzt auch Fertigwaren zu exportieren. Hatte früher die japanische Konkurrenz nur die Korallenfischerei Italiens beeinträchtigt, so wird nunmehr auch seine Korallenindustrie in Mitleidenschaft gezogen. Nach Pressemeldungen werden gegenwärtig nur noch 3000 Arbeiter in der Korallenindustrie von Torre del Greco beschäftigt. Die überschüssigen Arbeitskräfte wurden zunächst von der Schildpatt- und Perlmutterindustrie übernommen. Als ein Zeichen der veränderten Lage auf dem Weltmarkt darf es wohl betrachtet werden, daß Italien, das ehemals die ganze Welt mit den Erzeugnissen seiner Korallenindustrie versorgte, sich jetzt gezwungen sieht, Maßnahmen zum Schutze seines eigenen Gewerbfleißes zu treffen. Durch ein in der „Gazzetta Ufficiale“ vom 22. November 1926 veröffentlichtes Königliches Dekret wurde die Einfuhr verarbeiteter Korallen nach Italien verboten.

An der nordafrikanischen Küste wurde schon im Mittelalter eifrig Korallenfischerei betrieben. „Nach einigen arabischen Berichten“, schreibt ETHÉ in seinen „Morgenländischen Studien“ (1870), „holte man die Korallen bei Lebzeiten des KAZWÎNÎ, also in der Mitte des 13. Jahrhunderts fast ausschließlich an einer Stelle aus dem Meere, die der Ankerplatz von Charaz heißt, nahe an der afrikanischen Küste, drei Tagereisen von Hippo. Dort versammelten sich die Kaufleute und mieteten für guten Lohn die Bewohner dieser Gegend, um die Korallen vom Meeresgrund an das Tageslicht zu fördern. Und zwar lastete keine Abgabe darauf, wenn man sie an dieser Stelle herausschaffte, auch brauchte man dem Sultan keinen Anteil davon zukommen zu lassen.“ 1604 erlangte Frankreich, wie schon oben (S. 41) erwähnt wurde, das Monopol der Korallenfischerei in diesen Gewässern. Lange Zeit bildeten Tabarca und Bône die wichtigsten Fangplätze, während der Korallenhandel sich hauptsächlich in Bône, La Calle und Algier abspielte. Nur ein kleiner Teil der Ausbeute, die jährlich 15000—35000 kg betrug, wurde im Lande selbst, besonders in Bône und Algier, verarbeitet. Die

Hauptmasse der Fänge lieferte das Rohmaterial für die Korallenindustrie von Marseille. Bis vor etwa 20 Jahren war die Korallenernte von Tunis und Algerien durchaus befriedigend, dann nahmen die Erträge ab, und seit dem Kriege ruht die Korallenfischerei in diesen Ländern vollständig.

Die Korallenfischerei an der spanischen Küste ist niemals so ergiebig gewesen wie diejenige in den italienischen oder nordafrikanischen Gewässern. Immerhin wurde die Ausbeute des Jahres 1906 auf 12 000 kg geschätzt. Das Rohmaterial wurde in älterer Zeit nach Marseille, später hauptsächlich nach Genua und Torre del Greco exportiert. An den Capverden, die im Jahre 1869 125 000 kg Rohkorallen lieferten, werden gegenwärtig keine Korallen mehr gefischt.

Als in den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts Korallenfischerei und Korallenhandel in Blüte standen, wurde vielfach die Frage erörtert, ob es nicht möglich sei, die Edelkoralle des Mittelmeers an den Bahama-Inseln[1]) anzusiedeln. Leider ist es mir nicht gelungen festzustellen, ob derartige Einbürgerungsversuche tatsächlich gemacht worden sind.

In Japan wird die Korallenfischerei erst seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts betrieben. 1878 soll der Export, der sich damals fast ausschließlich auf die Erträge der Insel Sikok stützte, etwa 100 000 Mark betragen haben. Schon im Jahre 1901 erreichte die japanische Korallenernte nach HICKSON (1922) 1 Million Mark. Der größte Teil der Ausbeute ging nach Italien, ein kleinerer nach China, und nur eine geringfügige Menge verblieb dem inländischen Konsum. Im Jahre 1907 sind in Japan 10 000 kg im Werte von 2,1 Millionen Mark gefischt worden (STEUER 1911). Für die folgenden Jahre gibt die amtliche japanische Statistik nachstehende Exportziffern an:

Jahr	Gewicht in Kilogramm	Wert in Mark
1910	25 920	837 430
1911	13 100	745 250
1912	13 270	881 240

Nach einem Berichte des Deutschen Konsulats in Nagasaki sollen freilich die in der japanischen Handelsstatistik angegebenen Werte bei weitem zu niedrig sein. Betrug doch die jährliche Einfuhr japanischer Edelkorallen in Torre del Greco vor dem Kriege 25 000—50 000 kg. Jedenfalls wird der Wert der Korallenausfuhr Japans im Jahre 1912 von Fachleuten auf weit über 2 Millionen Mark geschätzt. Die Ausfuhr von Nagasaki, die früher in den Händen von Italienern lag, hat schon im Jahre 1912 aufgehört. Kurz vor dem Kriege erfolgte der Hauptexport von Kobe und Osaka aus und lag in den Händen einiger großer Firmen, wie MITSUI, KOMATSU, SANKOSHA und MEJII-BUSSAN. Während des Krieges stockte die Ausfuhr Japans, und infolgedessen begann man, die Korallen im eigenen Lande zu verarbeiten. Heute exportiert Japan nicht nur Rohmaterial, sondern in steigendem Umfange auch bearbeitete Korallen.

[1]) Wann die Edelkoralle nach Amerika gekommen ist, wo sie weder an der atlantischen noch an der pazifischen Küste heimisch ist, entzieht sich unserer Kenntnis. Beachtung verdient jedenfalls die Tatsache, daß FERDINAND CORTES 1519 von MONTEZUMA zwei Halsketten aus roten Korallen als Geschenk erhielt, „die man hier sehr hoch schätzt“, wie er in einem Briefe an KARL V. hervorhebt.

Die Preise schwanken außerordentlich nach Qualität und Marktlage. Nach Angaben des Deutschen Konsulats in Nagasaki wurden im Jahre 1912 rote Korallen für 392, rosafarbene für 448 und eine blaßrosa Sorte, die etwa dem „peau d'ange" des europäischen Korallenmarktes entspricht, für 1688 bis 2800 Mark pro Kilogramm verkauft. Von den minderwertigen Tosakorallen kostete die beste Qualität nur 280, die geringste 56 Mark pro Kilogramm. Einzelne ausgesuchte Stücke haben seit jeher Liebhaberpreise erzielt. So wurde die bereits (S. 48) erwähnte 37 kg schwere Morokoralle auf der Ausstellung in St. Louis mit 120 000 Mark bewertet. Dies entspricht einem Kilogrammpreis von 3240 Mark!

Es ist außerordentlich schwierig, auf Grund der lückenhaften und nicht immer zuverlässigen Angaben der Statistik der einzelnen Länder eine einigermaßen sichere Schätzung der Weltproduktion an Edelkorallen zu geben. Zufällig liegen für das Jahr 1906 genauere Berichte aus den Hauptproduktionsgebieten vor:

Produktionsgebiet	Jahresertrag in Kilogramm	Wert in Mark
Italien	59 000	3,2 Millionen
Tunis und Algerien	30 000	1,68 „
Spanien	12 000	0,64 „
Japan	10 000	2,1 „
Von der Statistik nicht erfaßte Länder	11 000	0,6 „
Weltproduktion	122 000	8,22 Millionen

Rechnet man zu diesen Ziffern, wie es in der Tabelle geschehen ist, noch 10 % hinzu für die von der Statistik nicht erfaßten Länder, so kommt man für das Jahr 1906 zu einer Schätzung der Weltproduktion auf 122 000 kg. Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß noch im Jahre 1894 die Weltproduktion mindestens das Sechsfache derjenigen des Jahres 1906 betragen hat. Welche Höhe sie gegenwärtig erreicht, läßt sich nicht mit Sicherheit angeben. In den Mittelmeerländern ist die Produktion in den letzten fünfzehn Jahren außerordentlich zurückgegangen, während sie in Japan einen starken Aufschwung genommen hat. Freilich geben diese Zahlen, die nur die Fischereierträge berücksichtigen, ein außerordentlich lückenhaftes Bild von der Bedeutung der Edelkorallen im Welthandel. Schon im Jahre 1862 exportierte Europa bearbeitete Korallen im Werte von 12 Millionen Mark, wovon 1,6 Millionen Mark auf die Ausfuhr von Marseille entfielen. Aus späterer Zeit liegen leider keine brauchbaren statistischen Angaben vor. Im allgemeinen kann man sagen, daß der Korallenhandel in den letzten dreißig Jahren an Bedeutung verloren hat. Gleichzeitig sind erhebliche wirtschaftliche Veränderungen zu ungunsten Europas eingetreten, seit Japan dazu übergegangen ist, seine eigene Ausbeute an Rohkorallen im Inlande zu verarbeiten (S. 69), und Nordamerika in steigendem Maße als Käufer gewisser japanischer Handelssorten aufgetreten ist.

In diesem Zusammenhange darf vielleicht daran erinnert werden, daß auch der Handel mit Korallenimitationen (S. 53) nicht unbeträchtliche Werte umfaßt. Für Indien wird dies von Watt (1889, S. 532) schon für die achtziger Jahre des vorigen Jahrhunderts ausdrücklich bezeugt.

Literatur

ARENDS, G., Volkstümliche Namen der Arzneimittel, Drogen und Chemikalien, 10. Aufl., Berlin, Verlag von Julius Springer, 1906.

BALZANO, P., Del corallo e della pesca e della sua industria nelle Due Sicilie, in: Annali civili regno Napoli 1839.

BOORSMA, W. G., Notes about Eastern Medicine in Java, in: Bull. Jard. Bot. Buitenzorg, ser. 3, Vol. 8, Livr. 1, 1926, S. 71—113.

CANESTRINI, G., Ricerche fatte nel mare di Sciacca intorno ai banchi corallini. Relazione a S. E. il ministro d'agricoltura, industria e commercio, in: Annali dell' industria del 1882, Roma 1883.

CANESTRINI, G. e R., Il corallo. Roma 1883.

CARLGREN, O., Anthozoa, in: Bronns Klass. u. Ordnung. d. Tierreichs, II. Bd., 2. Abtlg., Lief. 1, 1903.

CAVELIER DE CUVERVILLE, La pêche du corail sur les côtes de l'Algérie, in: Rev. marit. et colon. (Paris), Tome 45, 1875, S. 404—443, 657—687.

CIARAVOLO, S., I sistemi coralliferi e i danni dello scafandro, in: „La Torre“, giornale del popolo torrese, 20. Ottobre 1913.

CLOUET, J., Note pour servir à l'histoire du Corail. Études sur sa matière colorante, in: Soc. Amis scienc. nat. Rouen 5. année (1869) 1870, S. 190—194.

C[ORI], C. J., Über die japanische Koralle als Handelsartikel, in: Österr. Fischereizeitg., 7. Jahrg., Nr. 15, 1910, S. 228.

DELAGE, Y. et HÉROUARD, E., Traité de Zoologie concrète. Tome II, 2. partie. Les Coelentérés. Paris, Librairie H. le Soudier, 1901.

DENIKER, J., The Dalai Lama's new Tse-boum from Paris, in: Century Magazine Vol. 67 Nr. 4, 1904, S. 582—583.

Dizionario classico di storia naturale. Vol. 5, Venezia, Girolamo Tasso Edit., 1834.

DONNA PAOLA, Torre del Greco e la sua industria corallifera, in: Natura ed arte, Anno 18, 1909, S. 234—238.

DUDEN, K., Orthographisches Wörterbuch der deutschen Sprache, 7. Aufl., Leipzig und Wien, Bibliograph. Institut, 1902.

V. DUHN, Koralle, in: M. Ebert, Reallexikon der Vorgeschichte, Bd. 7, Leipzig, Walter de Gruyter & Co., 1926, S. 47—49.

ECKSTEIN, K., Die Gewinnung und Verwertung der Schätze des Meeres, in: H. Kraemer, Der Mensch und die Erde, Bd. 10, Berlin und Leipzig 1913, S. 295—418 [Korallenfischerei S. 334].

The Encyclopedia Britannica, a dictionary of arts, sciences, literature and general information, 11. edition, Vol. 7, Cambridge, University Press, 1910.

La grande Encyclopédie, inventaire raisonné des sciences, des lettres et des arts par une Société de savants et de gens de lettres, Tome 12, Paris, H. Lamirault et Cie éditeurs [1899].

Die Eroberung von Mexiko durch Ferdinand Cortes. Mit den eigenhändigen Berichten des Feldherrn an Kaiser Karl V. von 1520 u. 1522. Herausgegeben von A. Schurig. Leipzig, Inselverlag, 1918 [Rote Korallen S. 121].

ERSCH, J. S. u. GRUBER, J. G., Allgemeine Encyclopädie der Wissenschaften und Künste, 19. Teil, Leipzig, F. A. Brockhaus, 1829.

ETHÉ, H., Morgenländische Studien. Leipzig 1870.
[Kap. VIII Ambra, Perlen und Korallen].

FALCK, A., Die offizinellen Drogen und ihre Ersatzstoffe. Leipzig, Verlag von Johann Ambrosius Barth, 1928.

V. FELLENBERG, T., Das Vorkommen, der Kreislauf und der Stoffwechsel des Jods, in: Ergebn. Physiologie, 25. Bd., 1926, S. 176—363 [Jodgehalt der Edelkorallen S. 214].

FERRIGNI, P. C., La pesca e la lavorazione del Corallo in Italia. Livorno 1884.

FISCHER, B. u. HARTWICH, C., Hagers Handbuch der pharmazeutischen Praxis, Bd. 1, Berlin, Verlag von Julius Springer, 1900 [*Corallium rubrum* S. 554].

FRANZ, V., Geschichte der Organismen. Jena, Verlag von Gustav Fischer, 1924.

FUNKE, C. P., Naturgeschichte und Technologie für Lehrer in Schulen, 1. Bd., 5. Aufl., Braunschweig 1805, Verlag der Schulbuchhandlung [2. Abteilung: Technologie oder Benutzung, Zubereitung und Verarbeitung der Naturprodukte des Tierreichs].

GAETANI DI FILIPPO, G., Il corallo nelle provincie di Reggio Calabria. Relazione alla Camera di Commercio ed arti per l'Esposizione universale di Parigi. Reggio di Calabria 1867.

GARBE, R., Die indischen Mineralien, ihre Namen und die ihnen zugeschriebenen Kräfte. Leipzig, Verlag von S. Hirzel, 1882 [Koralle S. 75—76].
GEIGER, P. L., Pharmazeutische Zoologie. Heidelberg, Verlag von C. T. Winter, 1839.
GIGLIOLI, E. H. u. ISSEL, A., Pelagos. Saggi sulla vita e sui prodotti del mare. Genova 1884 [Il corallo S. 329—355].
GÖTZE, A., Koralle, in: M. Ebert, Reallexikon der Vorgeschichte, Bd. 7, Leipzig, Walter de Gruyter & Co., 1926, S. 47.
GOSSEN-STEIER, Koralle, in: Pauly's Real-Encyclopädie d. class. Altertumswissensch., 11. Bd., Stuttgart, J. B. Metzlersche Verlagsbuchhandlung, 1922, Spalte 1373 bis 1377.
GUIBOURT, Histoire naturelle des drogues simples. Paris 1851.
HAECKEL, E., Arabische Korallen. Berlin, Georg Reimer, 1876.
HAGEN, K. G., Lehrbuch der Apothekerkunst, 1. Bd., 7. Aufl., Königsberg, Univ.-Buchhandlg., 1821 [Blutkorall S. 95—96].
HANAUSEK, T. F., Lehrbuch der Materialienkunde. 3. Bd.: Materialienkunde des Tierreiches. Wien, Verlag von Alfred Hölder, 1898.
Handwörterbuch der Naturwissenschaften. Herausgegeb. von E. Korschelt, G. Linck, F. Oltmanns, K. Schaum, H. Th. Simon, M. Verworn, E. Teichmann. Bd. 5. Jena, Verlag von Gustav Fischer, 1914.
HEIDEN, M., Handwörterbuch der Textilkunde aller Zeiten und Völker. Stuttgart, Verlag von Ferdinand Enke, 1904 [Korallen als Stickmaterial S. 307].
HEYNE, M., Deutsches Wörterbuch, Bd. 2, Leipzig, Verlag von S. Hirzel, 1892.
HICKSON, S. J., Coelenterata and Ctenophora, in: The Cambridge Natural History, Vol. 1, First edition, London 1906, Reprinted 1909 and 1922 [Anthozoa of commercial importance p. 328—329, Coralliidae p. 352].
—, An introduction to the study of recent Corals, in: Public. Univ. Manchester, Biolog. Series, No. IV, 1924.
HOOPER, D., Materia Medica Animalium Indica, in: Journ. Proc. Asiat. Soc. Bengal, Vol. 6, S. 507—522.
HOERNES, M., Natur- und Urgeschichte des Menschen, 1. Bd, Wien und Leipzig, A. Hartlebens Verlag, 1909 [Korallen S. 363].
v. HOVORKA, O. u. KRONFELD, A., Vergleichende Volksmedizin, 1. Bd., Stuttgart, Verlag von Strecker u. Schröder, 1908 [Koralle S. 245].
HÜTTEROTT, G., La pesca ed il commercio del Corallo in Italia. Trieste, Tip. Morterra & Comp., 1891.
JÄGER, G., Handwörterbuch der Zoologie, Anthropologie und Ethnographie (Encyclopädie der Naturwissenschaft, 1. Abteilg., Teil III), Bd. 1, Breslau, Verlag von Eduard Trewendt, 1880.
JÄGER, W., Anweisung, wie die verschiedenen Seltenheiten der Naturgeschichte zu sammeln, zuzubereiten, zu erhalten und zn verschicken sind. Nürnberg 1761 [Eilftes Capitel: Von den unterschiedlichen Arten des Corallenfangs p. 154 bis 164, tab. 25].
KELLER, O., Die antike Tierwelt, Bd. 2, Leipzig, Verlag von Wilh. Engelmann, 1913.
KISHINOUYE, K., Preliminary note on the Coralliidae of Japan, in: Zool. Anzeig., 26. Bd., 1903, S. 623—626.
—, Notes on the natural History of Corals, in: Journ. Imp. Fish. Bureau, Tokyo Vol. 14, 1904.
KITAHARA, T., On the Coral of fishery of Japan, in: Journ. Fish Bureau, Tokyo 1904, Vol. 13, Nr. 3.
KNAUER, F., Handwörterbuch der Zoologie. Stuttgart 1887, Verlag von Ferd. Enke.
KOBERT, R., Kompendium der praktischen Toxikologie. Stuttgart, Verlag von Ferd. Enke, 1912.
KÖLLIKER, A., Über das ausgebreitete Vorkommen von pflanzlichen Parasiten in den Hartgebilden niederer Tiere, in: Zeitschr. f. wiss. Zool., 10. Bd., 2. Heft, 1859, S. 215—232, Taf. 15—16.
—, Icones Histologicae, 2. Abteilg., 1. Heft, Leipzig, Verlag von Wilh. Engelmann, 1865.
Korallenfischerei in Griechenland, in: Österr. Fischereizeitg., 1. Jahrg., Nr. 6, 1903, S. 131.
Die japanische Korallenfischerei im Jahre 1912 (Bericht des Kaiserlichen Konsulats in Nagasaki), in: Mitt. Deutsch. Seefisch.-Ver., Vol. 29, 1913, S. 188.
KRISCH, A., Die Fischerei im Adriatischen Meere. Pola, C. Gerolds Sohn, 1900.
KÜKENTHAL, W., Handbuch der Zoologie, 1. Bd., Berlin u. Leipzig, Walter de Gruyter & Co, 1913—1925.
—, Gorgonaria, in: Das Tierreich, 47. Liefg., Berlin u. Leipzig, Walter de Gruyter, 1924.

KUNZ, G. F., The magic of jewels and charms. Philadelphia u. London, J. B. Lippincott Company, 1915 [Coral S. 131—133].
—, The Precious Coral Industry, in: D. K. Tressler, Marine Products of commerce. Their acquisition, handling, biological aspects and the science and technology of their preparation and preservation. New York, The Chemical Catalog Company, 1923, S. 190—199.
LACAZE-DUTHIERS, H., Histoire naturelle du Corail. Organisation, reproduction, pêche en Algérie, industrie et commerce. Paris, J. B. Baillière et Fils, 1864.
LARBALÉTRIER, A., La pêche en mer et la culture des plages maritimes. Paris, Garnier Frères, Libraires-éditeurs (ohne Jahr) [Kap. 20: Pêche du Corail et des éponges S. 296—308].
LEHNER, S., Die Imitationen. Eine Anleitung zur Nachahmung von Natur- und Kunstprodukten, in: A. Hartlebens Chem.-Techn. Bibliothek, Bd. 101, 4. Aufl., 1926.
LESSER, F. C., Lithotheologie, das ist: Natürliche Historie und geistliche Betrachtung derer Steine. Hamburg, Christ. Wilh. Brandt, 1735 [Imitation von Edelkorallen S. 1180—1182].
LINDENSCHMIT, L., Die Altertümer unserer heidnischen Vorzeit, Bd. 3 Beilage, Mainz 1881 [Verbleichen von Edelkorallen S. 33].
LITTRÉ, E., Dictionnaire de la langue française, Tome 1, Paris, Librairie de L. Hachette et Cie., 1863.
LO BIANCO, S., Notizie biologiche riguardanti specialmente il periodo di maturità sessuale degli animali del golfo di Napoli, in: Mitt. zool. Stat. Neapel, 19. Bd., 1909, S. 513—762.
DE MARCHESETTI, C., La pesca lungo le coste orientali dell' Adria, in: Atti Museo civico Storia nat. Trieste, Vol. 7, 1884 [Pesca del Corallo S. 100—104].
MASSON, P., Les compagnies du Corail. Paris, Fontemoing éditeur, 1908.
MAZZARELLI, GIUS., Banchi di corallo esplorati dalla R. nave „Volta" nell' estate del 1913, in: Annali dell' industria 1915, 173 S.
— e GUST., Primo indagine sui banchi di corallo del Golfo di Napoli, in: Annali Idrobiol. Pesca Vol. 1, 1918.
MAZZEI-MEGALE, G., Intorno all' industria del corallo in Torre di Greco. Napoli, tipografia dei Communi, 1880.
MEIGEN, W., Eine einfache Reaktion zur Unterscheidung von Aragonit und Kalkspat, in: Centralbl. f. Min., Geol. u. Paläont., Jahrg. 1901, S. 577—578.
MEYERs Großes Konversations-Lexikon Ein Nachschlagewerk des allgemeinen Wissens. 6. Aufl., Bd. 11, Leipzig u. Wien, Bibliograph. Institut, 1905.
MURRAY, J. A. H., A New English Dictionary on historical principles; founded mainly on the materials collected by the Philosophical Society, Vol. 2, Oxford, at the Clarendon Press, 1893.
[Niedergang der Korallen-, Perlmutter- und Schildpattindustrie in der Umgebung Neapels], in: Industrie- u. Handelszeitg. (Berlin), Jahrg. 1928, vom 3. März.
OLSHAUSEN, O., Die farbigen Einlagen einer Bronzefibel von Schwabsberg in Rheinhessen, in: Verhandl. Berlin. Gesellsch. f. Anthropol., Ethnol. u. Urgeschichte, Jahrg. 1888, S. 140—151 [Korallen S. 147].
PANCERI, P., Il corallo considerato come specie animale e come prodotto industriale. Giornale illustr. Esposizione internaz. maritt. Napoli 1871.
PARONA, C., Il corallo in Sardegna, in: Annali dell' industria 1882, Roma 1883, 104 S., 4 Karten.
PENNETIER, G., Leçons sur les matières premières organiques. Paris 1881 [Corail S. 918—923].
PERRIER, E., Traité de Zoologie, Fasc. 2, Paris, Masson et Cie Éditeurs, 1893.
PETER, F., Dalmatien. Gotha, J. Perthes, 1857.
PÖSCHL, V., Warenkunde, 2. Aufl. Stuttgart, Verlag von Ferd. Enke, 1924.
R. Scuola d'incisione sul corallo e di arti decorative affini in Torre del Greco, Relazione del Commissario Governativo Avv. Gr. Uff. Domenico Beneduce sull' avvenuto riordinamento della Scuola. Letta nella prima adonanza del nuovo Consiglio di Amministrazione il 16 giugno 1921. Torre del Greco, Stab. tipografico Palombo & Mazza, 1921.
REIN, J. J., Japan nach Reisen und Studien, 1. Bd., Natur und Volk des Mikadoreiches. Mit 5 Lichtdruckbildern, 12 Holzschnitten, 3 Lithographischen Tafeln und 2 Karten. Leipzig 1881 [Korallen und Schwämme S. 240].
REINACH, S., Le Corail dans l'industrie celtique, in: Revue celtique, Tome 20, 1899, S. 13—29, 117—131.
REINHARDT, L., Kulturgeschichte der Nutztiere, in: Die Erde und die Kultur, Bd. 3, München, Verlag von Ernst Reinhardt, 1912 [Korallen S. 479—482].

REMENOVSKY, E., Erdmann-Königs Grundriß der allgemeinen Warenkunde, Bd. II, 17. bis 19. Aufl., Leipzig, Verlag von Johann Ambrosius Barth, 1925.
ROTH, J., Allgemeine und chemische Geologie, 1. Bd., Berlin, Verlag von Wilh. Hertz, 1879 [Chemische Analyse von *Corallium* S. 616].
SANDERS, D., Wörterbuch der Deutschen Sprache. Mit Belegen von Luther bis auf die Gegenwart. Bd. 1. Leipzig, Verlag von Otto Wigand, 1860.
SAVERIO, L., Memoria presentata al Governo di Napoli in nome dei corallari di Torre del Greco. Napoli 1790.
SCHAPER, F.. Chemische Untersuchung der roten Korallen, in: Vierteljahrsschr. f. prakt. Pharmazie, 13. Bd., 1864, S. 361—363.
SELIGMANN, S., Die Zauberkraft des Auges und das Berufen. Hamburg, L. Friederichsen & Co., 1922 [Edelkorallen als Indikationsamulett S. 446].
—, Die magischen Heil- und Schutzmittel. Stuttgart, Verlag von Strecker u. Schröder, 1927 [Edelkorallen S. 200—205].
SIMMONDS, P. L., A Dictionary of trade products, commercial, manufacturing, and technical terms. London, G. Routledge & Co., 1858.
—, The commercial Products of the Sea; or, marine contributions to food, industry, and art. 2. Aufl. London, Griffith & Farran, 1883 [Coral and the Coral Fisheries S. 436—462].
—, A Dictionary of useful animals and their products. London, E. u. F. N. Spon, 1884.
STEMPELL, W., Zoologie im Grundriß. Berlin, Verlag von Gebrüder Borntraeger, 1926.
STEUER, A., Ein Vorschlag zur Hebung der österreichischen Korallenfischerei, in: Österr. Fischereizeitg., 7. Jahrg., 1910.
—, Die italienische Korallenfischerei, in: Österr. Fischereizeitg., 8. Jahrg., Nr. 2, 1911.
—, Die Korallenindustrie von Torre del Greco, in: Österr. Fischereizeitg., 8. Jahrg., Nr. 4, 1911.
STRADNER, J., Neue Skizzen von der Adria. III. Liburnien und Dalmatien. Graz, Verlag Leykam, 1903.
TARGIONI-TAZZETTI, A., Rapporto a Sua Eccellenza il Ministro di agricoltura, industria e commercio sulla Mostra internazionale di pesca tenuta a Berlino nell 1880, in: Annali Ministero agricolt., industr. e commercio, no. 38, Roma 1881.
TISCHLER, Abriß der Geschichte des Emails, in: Schrift. phys.-ökon. Gesellsch. Königsberg, 27. Jahrg. (1886) 1887, S. 39—59.
URBAN, M., Über Volksheilmittel als Beitrag zur Volksheilkunde von Deutsch-Böhmen, in: Prager Medizin. Wochenschr., Bd. 27, 1902, S. 161 [Pulverisierte Edelkorallen gegen Impotenz und gegen Rote Ruhr].
VAILLANT, Sur la pêche du corail en Algérie, in: Bull. Soc. Imp. Zool. d'Acclimat., Tome 2, 1855, S. 177—192.
VIOLETTE ET ARCHAMBAULT, Dictionnaire des analyses chimiques. Paris, Baillère, 1859 [Chemische Analyse von *Corallium*].
VOGEL, Analytische Versuche über die roten Corallen, in: Journ. f. Chemie u. Physik, 18. Bd., 1816, S. 146—156.
WATT, G., A Dictionary of the Economic Products of India, Vol. II, Calcutta, Government Printing, 1889 [Corallen S. 526—532].
WEIGAND, F. L. K., Deutsches Wörterbuch, 5. Aufl., Bd. 1, Gießen, Verlag von Alfr. Töpelmann, 1909.
v. WIESNER, J., Die Rohstoffe des Pflanzenreiches, 3. Bd., Leipzig, Verlag von Wilh. Engelmann, 1921 [Künstliche Korallen S. 681].
WINKLER, L., Animalia als Arzneimittel einst und jetzt. Innsbruck, Verlag von H. Schwick, 1908.
WITTICHIUS, J., Bericht von den wunderbaren Bezoardischen Steinen, so wieder allerley gifft krefftiglich dienen, und aus den Leiben der frembden Thier genommen werden. Leipzig (ohne Angabe des Verlages) 1589 [Cap. XXI Von Corallen S. 54—59].
WITTMANN, B., Menschliche Körperteile als Trophäen, Reliquien, Kult- und Gebrauchsgegenstände. Kosmos (Stuttgart), 22. Jahrg., 1925, S. 37—41, 90—95, 150—155, 19 Abb. [Korallenschnüre als Schmuck auf den erbeuteten Schädeln der malayischen Kopfjäger].
ZIEGLER, H. E. u. BRESSLAU, E., Zoologisches Wörterbuch. Erklärung der zoologischen Fachausdrücke. 3. Aufl. Jena, Verlag von Gustav Fischer, 1927.
v. ZITTEL, K. A., Grundzüge der Paläontologie (Paläozoologie). I. Abteilg. Invertebrata, bearb. v. F. Broili. München u. Berlin, Verlag von R. Oldenbourg, 1924.
Zornn, Bartholomaeus, Thomae Pancovii Herbarium oder Kräuter- und Gewächs-Buch, darinn so wol Einheimische als Aussländische Kräuter zierlich und eigentlich abgebildet zu finden. Cölln an der Spree 1673.

2. Schwarze Korallen.

Definition Als schwarze Korallen (zwarte Koraal, Corail noir, Corallo nero, black Coral, Corallium nigrum) werden hier in Übereinstimmung mit Hickson (1924) alle Anthozoen zusammengefaßt, deren tiefschwarz oder dunkelbraun gefärbte Hornskelette eine technische Verwendung finden, also ein Teil der Hornkorallen (Gorgonarien), einige Dörnchenkorallen (Antipatharien) und die bezüglich ihrer systematischen Stellung unsichere, vorläufig zu den Krustenanemonen (Zoantharien) gestellte *Gerardia savalia* (Bell). Diese Definition folgt also nicht den Prinzipien der zoologischen Systematik, sondern knüpft an zwei Eigenschaften der „schwarzen Korallen“ an, denen dieser tierische Rohstoff seine Beliebtheit als Schmuck und seine Verwendbarkeit für kunstgewerbliche Arbeiten verdankt: die dunkle Farbe und die geringe Härte der hornähnlichen, unter dem Namen Gorgonin bekannten organischen Gerüstsubstanz. Der zoologische Sprachgebrauch ist insofern schwankend, als er bisweilen nur die Antipatharien als schwarze Korallen bezeichnet, mitunter aber auch Hornkorallen und Dörnchenkorallen unter diesem gemeinsamen Namen zusammenfaßt, wobei dann die ersteren als echte schwarze Korallen von den letzteren als unechten schwarzen Korallen unterschieden werden. Die oben vorgenommene Umgrenzung des Begriffs „schwarze Korallen“ entspricht ungefähr den Gepflogenheiten des Handels. Allerdings kommen neben den von Natur schwarzen Skeletten der Gorgonarien und Antipatharien auch dunkel gefärbte Edelkorallen (S. 49) vor. Solche gelegentlich zu Trauerschmuck verarbeitete schwärzliche Edelkorallen werden im Korallenhandel der Mittelmeerländer gleichfalls als „corail noir“ oder „corallo nero“ bezeichnet. Dieser Handelsname ist also wegen seiner doppelten Bedeutung mißverständlich. Nach Arends (1926) führt übrigens auch ein pflanzliches Produkt *(Semen Paeoniae)* im Drogenhandel den Namen „Schwarze Koralle“.

Historisches Die Verwendung schwarzer Korallen als Amulett, Schmuck und Heilmittel scheint bei den Völkern des Orients sehr frühzeitig Eingang gefunden zu haben. Vielleicht war dieser Handelsartikel schon den alten Juden bekannt, falls nämlich die Meinung derjenigen Forscher zutrifft, die das hebräische Wort *Ramoth*, das gewöhnlich als „Koralle“ übersetzt und mit der Edelkoralle des Mittelmeers identifiziert wird, als „schwarze Koralle“ deuten. Außer von Hiob (Kap. 28, V. 18) wird jener Ausdruck auch von Hesekiel (Kap. 27, V. 16) gebraucht, der ihn bemerkenswerterweise zusammen mit den Bezeichnungen für solche Waren anführt, die damals von Süden her nach Palästina kamen. Da Edelkorallen im Indischen Ozean niemals gefischt wurden, liegt die Vermutung nahe, daß Hesekiel mit dem Worte *Ramoth* schwarze Korallen gemeint hat, wofür übrigens auch andere hier nicht zu erörternde Gründe sprechen (Hickson 1924, S. 234). Die von den Griechen ἀντιπαθής genannte Substanz, die im Altertum therapeutisch gegen Skorpionstiche angewendet, aber auch für andere medizinische und magische Zwecke benutzt wurde, dürfte eine „schwarze Koralle“ gewesen sein. Mit Sicherheit dürfen wir eine schwarze Koralle wohl in dem Charitoblepharon des Plinius (Hist. nat. XIII, 52) erblicken, das nach Angabe dieses Schriftstellers zu Armbändern und Amuletten verarbeitet

wurde. Ob der Rohstoff damals aus dem Indischen Ozean bezogen oder im Mittelmeer selbst gewonnen wurde, erscheint zweifelhaft. Plinius (Hist. nat. XXII, 11) berichtet uns, daß Korallen von schwarzer Farbe im Roten Meer und im Persischen Golf gefischt wurden („gignitur et in Rubro quidem mari, sed nigrius item in Persico“), andrerseits wissen wir, daß technisch verwertbare Korallen mit hornartigem Achsenskelett auch im Mittelmeer vorkommen. Die von Imperato (1599) zuerst als *Savaglia* beschriebene *Gerardia savalia* (Bell) erreicht, wie ich mich im Oktober 1926 an dem in der Literatur oft erwähnten Exemplar (Abb. 24) der Coral Gallery des Natural History Museum in London überzeugte, eine Höhe von 2 m und einen basalen Stammdurchmesser vom 25 cm, aber auch das von Gansius in seiner „Historia Coralliorum“ (1666) aus den sardinischen Gewässern beschriebene *Antipathes hirsutum* wird über mannshoch. Demnach können die Schwarzen Korallen des Altertums sowohl aus den Küstenländern des Roten Meeres importiert, als auch im Mittelmeer selbst gesammelt worden sein. Zweifellos sehr alt ist auch die Fischerei der Schwarzen Korallen in Nordafrika, und zwar lieferte im Mittelalter den Hauptanteil des Ertrages Marsa-al-kharaz, das heutige Bône an der Küste von Algerien.

Herkunft des Rohstoffes Wie schon oben (S. 75) erwähnt wurde, entstammt die „schwarze Koralle“ des Handels verschiedenen koloniebildenden Anthozoen mit hornartigem Achsenskelett, die den Ordnungen der Hornkorallen (Gorgonarien), der Dörnchenkorallen (Antipatharien) und der Krustenanemonen (Zoantharien) angehören.

Unter den Gorgonarien ist es vor allem die im Litoral der Tropen verbreitete Familie der Plexauriden, die diesen Rohstoff liefert, und zwar beschränkt sich die wirtschaftliche Nutzung im indopazifischen Gebiete im wesentlichen auf die dort heimische Gattung *Euplexaura* (29 Arten), während man in Westindien und auf den Bermudas die im westlichen Teile des Atlantischen Ozeans durch 21 Arten vertretene Gattung *Plexaura* verwendet. Daneben wird auf den Bermuda-Inseln der zur Familie der Gorgoniiden gehörige Venusfächer (*Rhipidogorgia flabellum* (L.)) verarbeitet. Gelegentlich benutzt man auch andere Gorgonarien zu Schmuckzwecken, doch handelt es sich in diesen Fällen weder um eine planmäßige Verarbeitung eines tierischen Rohstoffes noch einen organisierten Handel mit den aus ihnen hergestellten Produkten.

Die Antipatharien, die als „schwarze Korallen“ in den Handel kommen, gehören sämtlich der kosmopolitischen Familie der Antipathiden an. Als Rohstofflieferant ist hier in erster Linie die in mehr als 50 Arten weltweit verbreitete Gattung *Antipathes* zu nennen. In der Literatur werden zwar einzelne Arten dieser Gattung namhaft gemacht, die zu kunstgewerblichen Arbeiten verwendet werden, doch ist die Bestimmung, weil nicht von Spezialisten herrührend, durchaus unsicher. In den Mittelmeerländern wird das Skelett von *Parantipathes larix* (Esp.) zu Schmucksachen verarbeitet, und schließlich soll auch die unverzweigte Hornachse der indopazifischen *Cirripathes spiralis* Blainv. im Orient zu dem gleichen Zweck benutzt werden.

Zu den Zoantharien stellt man eine im anatomischen Bau mit der Gattung *Parazoanthus* übereinstimmende Form, *Gerardia savalia*

(Bell), deren kräftig entwickeltes, reich verzweigtes Hornskelett (Abb. 42) im Mittelmeer, besonders an der afrikanischen Küste, früher technische Verwertung fand. Die Auffassung, daß hier eine autogene Skelettachse vorliege, ist 1895 von Carlgren begründet worden. Später ist dieser Forscher selbst zweifelhaft geworden, ob das angeblich von *Gerardia* gebildete Skelett nicht etwa einer anderen Koralle seine Entstehung verdankt und von der Zoantharie lediglich als Unterlage benutzt



Abb. 42. Das größte bisher bekannte Exemplar von *Gerardia savalia* (Bell) in der Coral Gallery des Natural History Museum in London mit einer Höhe von 2 m und einem basalen Stammdurchmesser von 25 cm. — Nach E. Ray Lankester (1907).

wird. Sollte eine an frischem Material vorgenommene Nachprüfung die Berechtigung dieser Zweifel dartun, dann wäre die Ordnung der Krustenanemonen aus der Liste der „Schwarze Korallen" liefernden Anthozoen zu streichen.

Gewinnung des Ausgangstieres

Die Anthozoen, welche die Schwarzen Korallen des Handels liefern, wachsen sämtlich im obersten Litoral, meist nur wenige Meter unter dem Meeresspiegel, auf Steinen oder zwischen Riffkorallen, mitunter in so geringer Tiefe, daß sie zur Ebbezeit zum Teil aus dem Wasser herausragen. Sie können daher nach Stürmen am Strande aufgelesen

oder bei Ebbe an ihren Standorten selbst gesammelt werden. Im Malayischen Archipel werden sie vielfach durch Taucher heraufgeholt. *Gerardia savalia* (BELL) wurde früher auf den Korallengründen der nordafrikanischen Küste mit dem dort gebräuchlichen ingegno (S. 43) erbeutet. Dieser Fischereibetrieb blieb nicht ohne Einfluß auf das Wachstum der Bestände. Normalerweise bilden die schlanken, oft meterhohen Kolonien dieser Art ein reich verzweigtes Buschwerk (Abb. 42). Auf den Bänken, auf denen regelmäßig Korallenfischerei betrieben wird, nehmen sie jedoch ganz andere Formen an. Die über den Boden schleifenden Netze zerreißen das zarte Hornskelett, und infolgedessen wird die Wachstumsenergie der Kolonie fast ganz in die unteren Teile verlegt. Die Basis schwillt beträchtlich an und entsendet nur noch kurze, dem Stockausschlag unserer Bäume vergleichbare Äste.

Charakteristik des Rohstoffes

Die „Schwarzen Korallen“ bilden bis 3 m hohe, vorwiegend baumförmig oder fächerartig verzweigte (Abb. 43), auf dem Meeresboden festgewachsene Kolonien mit einer hornartigen, ungegliederten Achse, die außen von einer weichen, die Polypen (Zooide) enthaltenden Rinde (Cönenchym) überzogen wird. Das proximale Ende des meist biegsamen Skeletts verbreitert sich entweder zu einer scheiben- oder tellerförmigen Basalplatte (Abb. 43) oder entsendet lange, schmale, oft wurzelförmig verästelte Fortsätze (Stolonen), die der Befestigung auf dem Untergrunde dienen. Entsprechend der beträchtlichen Höhe der Kolonien kann auch der basale Teil der Skelettachse eine erhebliche Dicke erreichen. Stöcke mit einem maximalen Durchmesser des Stammes von 20—25 cm sind wiederholt gefunden worden (Abb. 42). Über die Entstehung des Skeletts sind die Meinungen der Anthozoenforscher noch durchaus geteilt. Bei den Holaxoniern, zu denen alle technisch verwertbaren Gorgonarien mit hornartigem Achsenskelett gehören, erfolgt die Abscheidung der Skelettsubstanz durch das sogenannte Achsenepithel (Abb. 44), das nach der Auffassung mancher Forscher (v. KOCH 1878 u. 1882, KINOSHITA 1913) sich von dem Ektoderm der Fußscheibe des Primärpolypen ableitet, während andere einen Zusammenhang des Achsenepithels mit den die Mesoglöa durchziehenden Zellsträngen festgestellt zu haben glauben (KÖLLIKER 1865, NEUMANN 1911, KÜKENTHAL 1925). Ist die Gorgonarienachse nach der v. KOCHschen Theorie als ektodermales Außenskelett zu betrachten, so erblickt KÜKENTHAL in ihr ein mesoglöales Innenskelett. Freilich wird der Gegensatz dieser beiden Auffassungen dadurch ein wenig gemildert, daß auch nach KÜKENTHALS Theorie die hornabscheidenden Zellen der Mesoglöa dem Ektoderm entstammen. Die gleiche Unsicherheit der morphologischen Deutung beherrscht die Frage nach der Herkunft der Antipatharienachse. Die Hypothese ihrer ektodermalen Entstehung kann bei dem völligen Mangel embryologischer Beobachtungen lediglich mit dem Hinweis auf die histologische Übereinstimmung zwischen Achsenepithel und Ektoderm begründet werden. Im Gegensatze zu dieser älteren Auffassung scheinen auch hier die neueren Befunde (DANTAN 1920) zugunsten einer mesoglöalen Herkunft der Skelettachse der Dörnchenkorallen zu sprechen. Die Genese des *Gerardia*-Skeletts ist, wie schon (S. 77) erwähnt wurde, durchaus unklar.

So leicht es ist, die Herkunft einer Korallenachse wenigstens bis auf die Ordnung zu bestimmen, wenn Reste des Weichkörpers erhalten sind, weil sowohl der anatomische Bau der Polypen als auch die Beschaffenheit des Cönenchyms sichere Fingerzeige geben, so schwierig gestaltet sich die Entscheidung, wenn man lediglich auf die Untersuchung der Skelettsubstanz angewiesen ist. Zwar fallen schon bei oberflächlicher Betrachtung des Antipatharienskeletts große Dornen auf, die den Gorgonarienachsen und auch dem *Gerardia*-Skelett fehlen, aber ganz regelmäßig sind diese wohl als reduzierte Achsen zu deutenden Gebilde nur in den mittleren Teilen des Antipatharienstockes entwickelt. Den äußersten Spitzen der jüngsten Zweige fehlen sie ganz, und an den ältesten Stammteilen erscheinen sie infolge sekundärer Auflagerung von Hornsubstanz

Abb. 43. Skelett von *Antipathes flabellum* PALL. in der Sammlung des R. Museo di storia naturale in Florenz (Pausezeichnung nach einer Photographie[1])). Das Exemplar ist 1,28 m hoch. — Original.

[1]) Für die Überlassung der Photographie bin ich meiner verehrten Kollegin, Fräulein ENRICA CALABRESI (Florenz), zu großem Danke verpflichtet. Sie hat mich nicht nur während meines Aufenthaltes in Florenz im April 1926 in liebenswürdigster Weise unterstützt, sondern auch später durch jederzeit bereitwilligst erteilte Auskünfte und Überlassung schwer erhältlicher Literatur meine Arbeit wesentlich gefördert. Es ist mir daher eine angenehme Pflicht, ihr auch an dieser Stelle für ihr freundliches Entgegenkommen herzlichst zu danken.

reduziert. Liegt also nur ein Teil einer unbearbeiteten Hornachse vor oder ein Stück, das durch Politur die natürliche Struktur seiner Oberfläche verloren hat, so versagt das Kennzeichen der Bedornung, das sich sonst als vorzügliches differentialdiagnostisches Merkmal erweist. Die innere Struktur der Achse läßt sich gleichfalls nur in sehr beschränktem Umfange zur Unterscheidung der drei Ordnungen hornabscheidender Korallen verwenden. Allerdings ist, wie wir später (S. 82) sehen werden, die Rindenschicht mancher Gorgonarienachsen deutlich gefächert, ein Befund, der bei Antipatharien und Zoantharien noch niemals gemacht wurde. Aber daneben kommen auch Hornkorallen mit gleichmäßig konzentrischer Schichtung der Gorgoninlamellen vor.

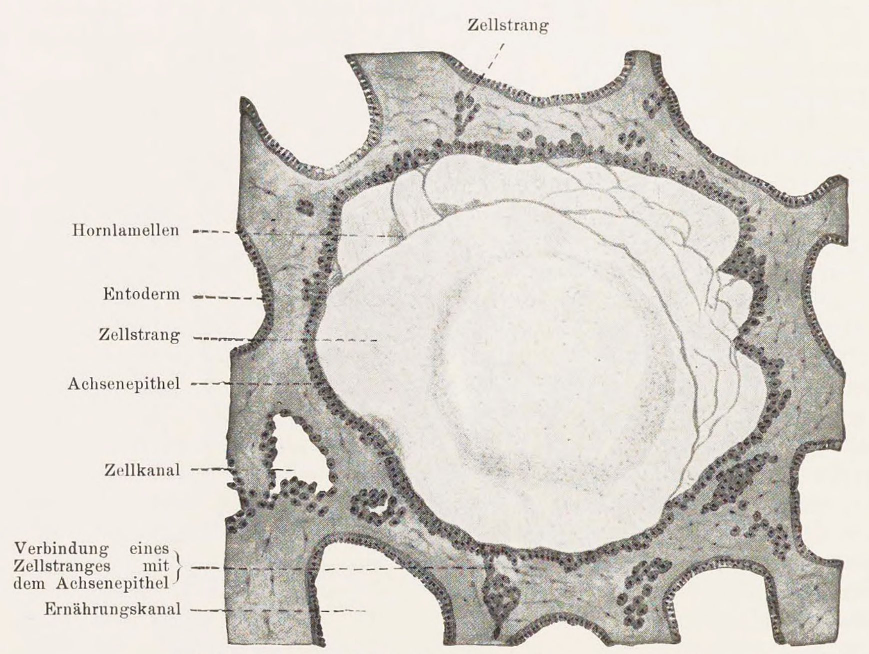


Abb. 44. Querschnitt durch die Achse und das Achsenepithel einer Hornkoralle der Gattung *Plexaura*. — Nach W. KÜKENTHAL (1924).

Finden wir also eine schwarze Koralle mit Fächerung der Rindensubstanz, so können wir zwar mit Sicherheit die Diagnose auf Gorgonarien stellen. Fehlt dieses Merkmal aber, so kann es sich sowohl um eine Hornkoralle wie um eine Dörnchenkoralle oder die Gattung *Gerardia* handeln. In ihrem optischen Verhalten unterscheidet sich die Skelettsubstanz der Hornkorallen und Dörnchenkorallen nicht. Nach KÖLLIKER (1865, S. 153) sind alle hornartigen Achsenskelette der Gorgonarien einfach brechend, während die sehr ähnlich gebauten Hartsubstanzen der Antipatharien die Erscheinung der Doppelbrechung zeigen. Wäre diese Angabe KÖLLIKERS richtig, so wäre es außerordentlich leicht, mit Hilfe des Polarisationsmikroskopes selbst kleine Bruchstücke von Gorgonarien und Antipatharien zu unterscheiden. Wie ich bereits 1918 nachgewiesen habe, sind in der Tat alle bisher im polarisierten Lichte untersuchten Hornachsen der Antipatharien doppelbrechend, aber auch die Gorgonarien

zeigen, worauf J. W. SCHMIDT (1924) hingewiesen hat, das gleiche optische Verhalten. KÖLLIKERS gegenteilige Angabe beruht zweifellos auf einem Irrtum. Schließlich könnte man daran denken, den Kalkgehalt der schwarzen Korallen als Kriterium für die Unterscheidung der Gorgonarien und Antipatharien zu benutzen. Alle Antipatharienachsen sind, soweit sie bis jetzt untersucht wurden, kalkfrei und brausen daher auch in pulverisiertem Zustande bei Zusatz von Salzsäure nicht auf. Aber auch unter den Gorgonarien finden wir neben Arten mit Hornachsen und Kalkeinlagerungen solche, die des Kalkgehaltes völlig entbehren. Der negative Befund ist also für die Zuteilung des Objekts zu einer der beiden Ordnungen hornabscheidender Korallen nicht maßgebend. Bei der im Vergleich zu den Gorgonarienskeletten größeren Widerstandsfähigkeit der Antipatharienachsen gegen Kalilauge (KÖLLIKER 1865) handelt es sich um einen graduellen Unterschied, der nur bei sorgfältigster Bewertung aller in Betracht kommenden Faktoren berücksichtigt werden könnte. Dringend der Nachprüfung bedarf die Angabe KRUKENBERGS (1884, S. 210), daß die Gerüstsubstanz der Hornkorallen beim Schmelzen mit Kali reichliche Mengen Indol entwickele, während die Achsenskelette der Dörnchenkorallen in der Kalischmelze gar kein Indol liefern (KRUKENBERG 1881, S. 4). Auch die übrigen in der Literatur erwähnten chemischen Unterschiede zwischen Gorgonarien und Antipatharien lassen sich nur mit Vorsicht differentialdiagnostisch verwerten. Ergab bei allen Gorgonarienachsen die Qualitätsprüfung auf Brom ein positives Resultat, so fiel diese Untersuchung bei manchen Antipatharienskeletten negativ aus. Das Fehlen von Brom bei einer schwarzen Koralle deutet also mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit auf eine Antipatharie hin, während ein Bromgehalt von mehr als 3 % für eine Plexauride spricht, da solche hohen Werte bisher bei keiner Dörnchenkoralle festgestellt werden konnten. Umgekehrt bleibt der



Abb. 45. Unbearbeitetes Rohskelett einer „Schwarzen Koralle" in der Sammlung des Breslauer Zoologischen Museums (etwa $^2/_3$ natürl. Größe). — Original.

Chlorgehalt der Skelettachsen von Gorgoniiden und Plexauriden unter 0,3 % zurück, während die Gerüstsubstanz der Antipathiden 0,4—0,7 % Chlor enthält. Daß der differentialdiagnostische Wert dieser an sich subtilen Unterschiede nicht allzu hoch veranschlagt werden darf, braucht wohl nicht besonders hervorgehoben zu werden. Die Gesamtzahl der chemisch untersuchten Achsenskelette von Gorgonarien und Antipatharien ist so gering, daß die bisherigen Befunde nur mit Vorsicht verallgemeinert werden dürfen. Wir müssen demnach bekennen, daß es kein Kriterium gibt, das uns ermöglicht, die Herkunft eines der als „schwarze Koralle“ bezeichneten Handelsprodukte in jedem Falle mit Sicherheit anzugeben. Aus diesem Grunde wird auch in der folgenden allgemeinen Charakteristik der Schwarzen Korallen kein Unterschied zwischen Gorgonarien, Antipatharien und Zoantharien gemacht.

Die Farbe der Schwarzen Korallen schwankt von dunkelbraun bis tiefschwarz, selten kommen hellbraune oder blaßgelbe Skelette in den Handel. Nach einer im Breslauer Mineralogischen Institut vorgenommenen Untersuchung[1]) zeigen die Achsen Hornglanz oder Pechglanz und weisen einen im allgemeinen ebenen Bruch auf; doch ist Neigung zu muscheligem Bruch vorhanden. RUMPHIUS (1750) vergleicht die Härte der Schwarzen Korallen derjenigen des Marmors, die 3 beträgt. Die im Mineralogischen Institut in Breslau erfolgte Prüfung ergab die Härte $2^1/_2$—3, nahe an 3. Das spezifische Gewicht wurde mit 1,459 ermittelt. Wie ich mich selbst überzeugte, ist ein aus Schwarzen Korallen hergestelltes Pulver geruch- und geschmacklos[2]).

An allen technisch verwerteten Achsenskeletten der Schwarzen Korallen läßt sich eine aus zierlichen Lamellen bestehende dunkle Rindensubstanz, die nach BÜTSCHLI (1898) deutlichen Wabenbau zeigt, und ein im frischen Zustande flüssigkeitführender, an trockenen Museumspräparaten lufthaltiger Zentralstrang von hellerer Farbe unterscheiden. Von dieser Differenzierung der Achse in Rinden- und Markschicht kann man sich leicht überzeugen, wenn man ein Trockenpräparat einer Schwarzen Koralle zerbricht. In den meisten Fällen lockert sich hierbei der Zusammenhang zwischen Rinde und Zentralstrang, so daß sich dieser mühelos herausschälen läßt. Bei den Gorgonarien besteht die Rindensubstanz entweder aus einer homogenen, konzentrisch geschichteten Masse, oder sie ist deutlich gefächert, indem sich zwischen den gelb gefärbten hornartigen Lamellen ein sogenanntes „Schwammgewebe der Rinde“ (KÖLLIKER) entwickelt. Bei den Antipatharien und bei der Gattung *Gerardia* kommt eine derartige Fächerung der Rinde nicht vor. Durchaus charakteristisch für die Dörnchenkorallen sind die Dornen der Rinde, die sich mit einer Art Wurzel bis tief ins Innere fortsetzen. Diese Wurzeln entstehen dadurch, daß die Dornen der feinsten Äste im Verlaufe des Dickenwachstums der Achse allmählich eingeschlossen werden, während sie an der Spitze durch Ablagerung neuer Skelettsubstanz sich dauernd verlängern. Da die Lamellen der Dornen eine andere Richtung haben als diejenigen der Achse, bleiben die ein-

---

[1]) Es ist mir ein aufrichtiges Bedürfnis, Herrn Dr. STOKLOSSA, der die von mir erbetenen Prüfungen in liebenswürdigster Weise vornahm, auch an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

[2]) Sämtliche Untersuchungen wurden an dem in Abb. 45 wiedergegebenen Belegstück des Breslauer Zoologischen Museums ausgeführt.

geschlossenen Dornenteile auf peripheren Längsschliffen durch das Skelett deutlich sichtbar. Der Zentralstrang (Achsenkanal) stellt eine ursprünglich wohl stets mit feinfaserigem Schwammgewebe gefüllte, undeutlich gekammerte Röhre dar. Sowohl bei Gorgonarien wie bei Antipatharien steht der Zentralstrang der Seitenäste mit demjenigen der Hauptachse nicht in Verbindung, sondern endigt schon vorher blind, wobei er sich

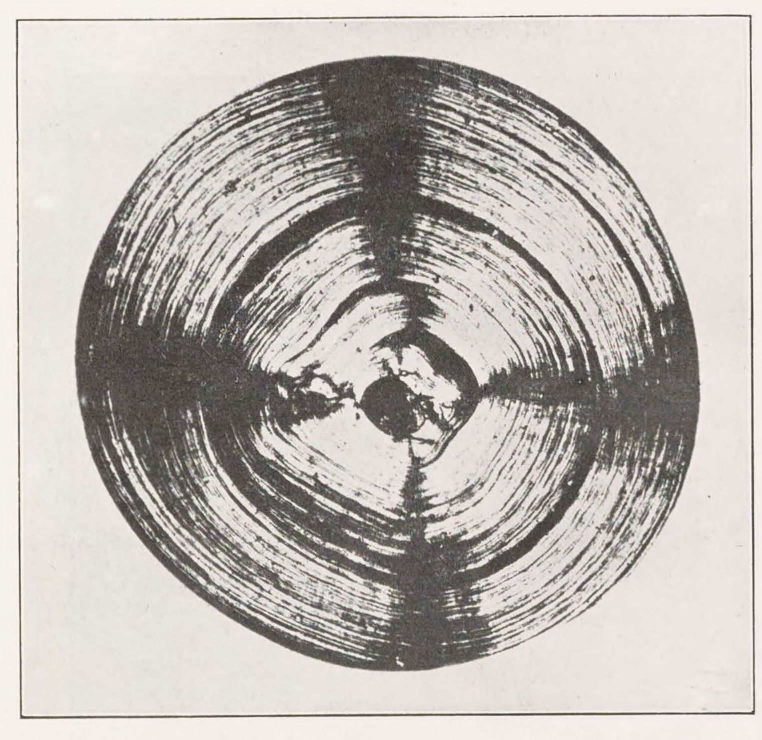


Abb. 46. Querschliff durch den unbedornten Teil der Achse von *Antipathes valdiviae* PAX im polarisierten Licht bei gekreuzten Nicols. — Nach F. PAX (1918).

T-förmig verbreitert. Wie schon KÖLLIKER (1865) festgestellt hat, weist also jede verzweigte Schwarze Koralle so viele selbständige Zentralstränge auf, als sie Endspitzen besitzt.

Daß die Skelettsubstanz aller bisher optisch untersuchten Gorgonarien und Antipatharien doppelbrechend ist, wurde schon oben (S. 80) erwähnt. Ein Querschliff durch die Achse von *Plexaura ehrenbergi* KÖLL. erscheint nach SCHMIDT (1924) „orthoskopisch im wesentlichen unter allen Azimuten neutral, nur die unmittelbar an den Zentralkanal angrenzenden Abschnitte ergaben ein negatives Sphäritenkreuz. Konoskopisch untersucht zeigt der Querschliff ein zweiachsiges Interferenzbild, dessen optischer Charakter bei der starken gelblichen Eigenfarbe des Schliffes nicht sicher festzustellen war, aber . . . als positiv gelten muß. Die Lage der Achsenebene ändert sich von Stelle zu Stelle; sie steht radial auf dem Querschliff.“

KRUKENBERGS (1881) Angabe, daß Antipatharienstengel auch nach starkem Reiben mit Wolle nicht elektrisch werden, ist durchaus zutreffend. Nach meinen eigenen Beobachtungen zeigt die Gerüstsubstanz der Gorgonarien das gleiche Verhalten.

Schon die älteren Autoren, die sich mit der Morphologie der Schwarzen Korallen beschäftigen, geben übereinstimmend an, daß die Skelette der Gorgonarien und Antipatharien aus Horn oder einer hornartigen Substanz bestehen. Nachdem FRÉMY (1855) die Achsen der

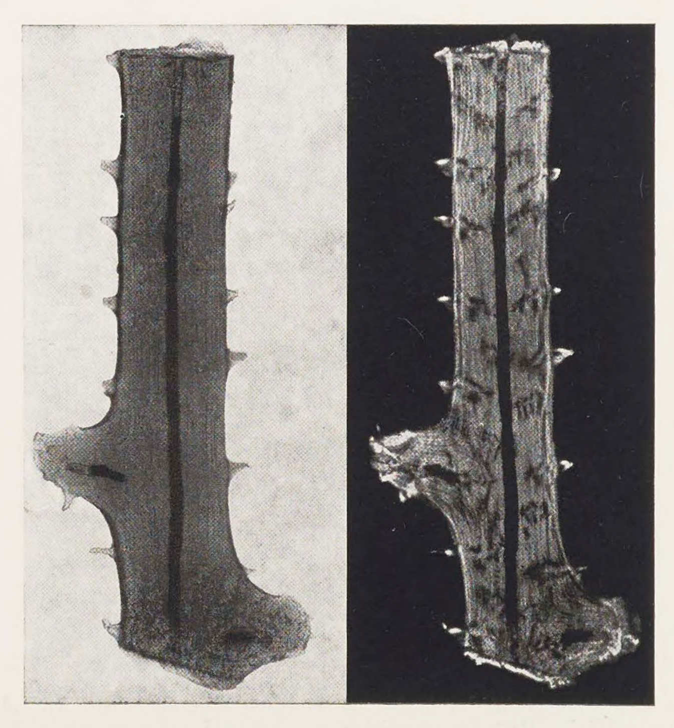


Abb. 47. Längsschliff durch den unbedornten Teil der Achse von *Antipathes dofleini* PAX, links im gewöhnlichen, rechts im polarisierten Licht bei gekreuzten Nicols. — Nach F. PAX (1918).

Hornkorallen wegen ihrer vermeintlichen Ähnlichkeit mit der organischen Gerüstsubstanz der Muschelschalen als Conchiolin charakterisiert hatte, führte VALENCIENNES (1855) die Bezeichnung Cornein ein. Nach seiner Auffassung sollten die Skelette der Gorgonarien sich von der Hornsubstanz der Säugetiere vor allem durch ihre Unlöslichkeit in Kalilauge unterscheiden. Er übersah hierbei, daß schon LÖWIG und KÖLLIKER (1846) fast ein Jahrzehnt vor ihm die Löslichkeit der Gorgonarien- und Antipatharienachsen in Kalilauge nachgewiesen hatten, ein Befund, dessen Richtigkeit später von GRUBE (1861) auf Grund einer von LOTHAR MEYER vorgenommenen Untersuchung nochmals bestätigt wurde. In neuerer Zeit hat sich besonders eingehend mit der Frage nach der chemischen Zusammensetzung der Schwarzen Korallen KRUKENBERG (1881) be-

schäftigt. Nach seiner Auffassung ist das Cornein der Gorgonarien und Antipatharien chemisch identisch und zeigt „in vielen Punkten eine überraschende Übereinstimmung“ mit dem Conchiolin. Wie FRÉMY (1855) hält auch KRUKENBERG (1886) die Gerüstsubstanz der Schwarzen Korallen für schwefelfrei. Daß dies nicht zutrifft, haben in neuerer Zeit HENZE (1903), COOK (1905) und MÖRNER (1907) übereinstimmend nachgewiesen. Während der erstere den Schwefelgehalt der Gorgonarienachse mit 2,32 % angibt, fand COOK 0,85—1,64 und MÖRNER in bemerkenswerter Übereinstimmung mit ihm 0,81—1,55 % Schwefel. Wir dürfen demnach wohl mit einem durchschnittlichen Schwefelgehalt der Schwarzen Korallen von 1 % rechnen. Ist demnach die Gerüstsubstanz der Gorgonarien und Antipatharien auch nicht schwefelfrei, wie die älteren Forscher meinten, so gehört sie doch jedenfalls zu den schwefelärmsten Proteinoiden und kann daher nicht in die Gruppe der durch hohen Schwefelgehalt charakterisierten Keratine eingereiht werden, wie dies DRECHSEL (1896) und HENZE (1903) vorgeschlagen haben. DRECHSEL (1896) machte zugunsten seiner Auffassung besonders geltend, daß die Schwarzen Korallen sich insofern ähnlich wie das Keratin der Wirbeltiere verhalten, als sie wie dieses bei der Zersetzung mit Salzsäure Lysatin, Lysin, Tyrosin und Leucin liefern. Bei dieser Sachlage ist es wohl am zweckmäßigsten, die Skelettsubstanz der Schwarzen Korallen mit STRAUSS und COLLIER (1924) vorläufig zu den Skelettinen zu stellen. Was die schon von KRUKENBERG (1881, 1884) behauptete chemische Identität der Gerüstsubstanzen von Gorgonarien und Antipatharien anlangt, so haben die Untersuchungen MÖRNERS (1908) ergeben, daß sich beide in der Tat chemisch außerordentlich nahe stehen; insbesondere sind beide im Gegensatze zum Pennatulin der Seefedern unlöslich in Pepsin-Salzsäure. Der von DRECHSEL (1896, S. 92) gemachte Vorschlag, für die Gerüstsubstanz der Schwarzen Korallen die Bezeichnung Gorgonin einzuführen, hat nirgends Widerspruch gefunden, und so hat sich dieser Name rasch in der Literatur eingebürgert.

Über die analytische Zusammensetzung des Gorgonins liegen folgende Angaben vor:

Art	Untersucher	C	H	N
Eunicella verrucosa (PALL.) .	KRUKENBERG (1886)	48,86—49,18	5,80—5,83	16,76
Eunicella verrucosa (PALL.) .	DRECHSEL (1896)	49,4	6,8	17,2
Gorgonia spec.	FRÉMY (1855)	49,4	6,3	16,8
Rhipidogorgia flabellum (L.)	KRUKENBERG (1886)	48,92—48,96	5,68—5,93	17,6
Antipathes spec.	KRUKENBERG (1886)	48,86	6,26	16,60

Wie viele andere Anthozoen besitzen auch die Schwarzen Korallen die Fähigkeit, Halogene aus dem Meerwasser aufzunehmen und sogar in hohem Maße zu konzentrieren, und zwar findet diese Halogenspeicherung im Achsenskelett statt, während die die Gerüstsubstanz abscheidenden Polypen Halogene gar nicht oder nur in Spuren enthalten (DRECHSEL 1896)). Vor allem weisen die Achsenskelette der Gorgonarien und Antipatharien, wie die Untersuchungen von DRECHSEL (1896), MENDEL (1900) und MÖRNER (1908) gezeigt haben, beträchtliche Mengen Jod auf. Der Jodgehalt scheint, unabhängig von Klima, Standort und Alter der

Kolonie, für jede Spezies eine konstante Größe zu sein. Innerhalb der Gruppe der Schwarzen Korallen finden wir allerdings erhebliche Schwankungen des Jodgehalts. Während *Antipathes arctica* LÜTK. nur 0,02 % Jod enthält, gehören *Cirripathes spiralis* BLAINV. mit 5,45, *Arachnopathes ericoides* (ESP.) mit 6,14 und *Eunicella verrucosa* (PALL.), nach MÖRNER (1915) mit 6,92, nach DRECHSEL (1896) sogar mit 7,8 % zu den jodreichsten Meerestieren. Allerdings sind die älteren Angaben über den Jodgehalt der Schwarzen Korallen nach MÖRNER (1915) deshalb nicht als zuverlässig zu betrachten, weil das früher übersehene Brom bei der Analyse die Anwesenheit einer größeren Jodmenge vorgetäuscht hat. 82 % der Jodmenge sind organisch gebunden und nur 18 % als Jodwasserstoff abspaltbar (MÖRNER 1915). Eine in Wasser schwer lösliche Säure, die DRECHSEL (1896) als Produkt der Barytwasserhydrolyse aus dem Gorgonin in kleinen, tafel- und wetzsteinähnlichen Kristallen gewann, bezeichnete er als Jodgorgosäure und charakterisierte sie als eine Amidojodbuttersäure. Von HENZE wurde sie später (1907) mit dem inaktiven Dijodtyrosin (3,5-Dijodtyrosin) identifiziert, dessen synthetische Darstellung wir WHEELER und JAMIESON (1905) verdanken. Brom ist bei einigen Antipatharien gar nicht gefunden worden, so in den Achsenskeletten von *Cirripathes spiralis* (BLAINV.) und *Arachnopathes ericoides* (ESP.). Die höchsten Werte ergab unter den Dörnchenkorallen eine nicht näher bestimmte *Antipathes*-Art mit 1,53 % Brom (MÖRNER 1908). Mit der Möglichkeit des Vorkommens von Brom in der Gerüstsubstanz der Gorgonarien hatte schon LOEW (1899) gerechnet, aber seine Vermutung schien sich nicht zu bestätigen, als MENDEL (1901) drei westindische Hornkorallen mit negativem Resultat auf Brom untersucht hatte. Um so überraschender wirkte daher die Feststellung MÖRNERS (1908), daß im Gegensatze zu dem Verhalten der Antipatharien die qualitative Prüfung auf Brom bei allen Gorgonarien positiv ausfällt. Hier schwanken die Werte von kaum meßbaren Spuren bis 4,2 % bei *Eunicea mammosa* LAMX. Das Endergebnis der Bromresorption ist nach MÖRNER (1915) eine der Jodgorgosäure entsprechende Bromgorgosäure (3,5-Dibromtyrosin). Sonderbarerweise erstreckt sich die Halogenaufspeicherung der Schwarzen Korallen hauptsächlich auf Jod und Brom, deren Gehalt im Meerwasser unbedeutend ist, während von dem reichlich vorhandenen Chlor ganz geringe Mengen aufgenommen werden. Bei keiner der bisher untersuchten Schwarzen Korallen erreicht nach MÖRNER (1907) der Chlorgehalt 1 %. Die in den Familien der Plexauriden, Gorgoniiden und Antipathiden von ihm für die Halogene festgestellten Grenzwerte lauten folgendermaßen:

Familie	Jod %	Brom %	Chlor %
Plexauridae	0,12—6,92	0,96—4,20	0,12—0,31
Gorgoniidae	0,02—1,53	0,23—2,59	0,04—0,17
Antipathidae	0,02—6,14	0—1,53	0,43—0,73

Die wesentlich höheren Prozentzahlen für Chlor, die DRECHSEL (1896) angibt (*Eunicella verrucosa* (PALL.) 2,18 %, *Pterogorgia acerosa* (PALL.) 3,17 %), scheinen auf einem Irrtum zu beruhen.

Beim Kochen in verdünnter Schwefelsäure löst sich die Gerüstsubstanz der Gorgonarien und Antipatharien vollständig auf. Läßt man die konzentrierte Lösung in der Kälte stehen, so scheiden sich kleine Kristalle ab, die KRUKENBERG (1881 und 1886) als Cornikrystallin beschrieb. Über die chemische Natur dieser Substanz war man sich lange im Unklaren. Während NEUMEISTER (1896) und FRÄNKEL (1907) vermuteten, daß sie wahrscheinlich der aromatischen Reihe angehöre, konnte MÖRNER (1908) den Nachweis führen, daß KRUKENBERGs Cornikrystallin nichts anderes als elementares Jod ist. Außer den bereits oben (S. 85) erwähnten, von DRECHSEL (1896) nachgewiesenen Hydrolysenprodukten des Gorgonins hat MÖRNER (1915) aus verschiedenen Fraktionen noch Glykokoll, Alanin, Asparaginsäure, Glutaminsäure und Oxalsäure in reiner Form erhalten.

Daß manche Schwarze Korallen kohlensauren und phosphorsauren Kalk enthalten, war schon HATCHETT bekannt. Nach einer von B. SILLIMAN vorgenommenen Analyse, die DANA (1847) mitteilt, enthält das Skelett von *Pterogorgia acerosa* (PALL.) 93 % organische und 7 % mineralische Bestandteile. Auch DRECHSEL (1896) fand bei *Eunicella verrucosa* (PALL.) 7,09 % Asche. Die Gerüstsubstanz vieler Gorgonarien braust bei Zusatz von Salzsäure auf (VALENCIENNES 1855, GRUBE 1862, KÖLLIKER 1865), und bei den Arten der Gattung *Plexaurella* lassen sich Einlagerungen kristallinischen Kalks von halbmondförmigem Querschnitt in den Fächern der Rinde auch mikroskopisch deutlich nachweisen (KÖLLIKER 1865). Derartige Achsen mit einem beträchtlichen Aschengehalt bleiben, wie schon HANOW (1753) nachgewiesen hat, beim Glühen in ihrer Form als schneeweißer Rückstand erhalten. Wesentlich anders verhält sich eine Gruppe Schwarzer Korallen, deren Skelett nur einen geringen Prozentsatz mineralischer Bestandteile aufweist. Dahin gehören nach meinen Erfahrungen außer einigen Gorgonarien wohl die meisten, wenn nicht alle Antipatharien. Nach der Meinung von HAIME (1849) besteht zwar die Achse von *Leiopathes glaberrima* „en majeure partie de silice" und enthält auch „un peu de phosphate de chaux, un peu de magnésie, et enfin une très faible proportion de chaux", doch ist diese Auffassung von keinem späteren Untersucher bestätigt worden. KRUKENBERG (1884) fand bei *Rhipidogorgia flabellum* (L.) einen Aschengehalt von 0,33—0,39 %, bei einer nicht näher bestimmten *Antipathes*-Art einen solchen von 0,20 bis 0,29 %. Diese kalkarmen Gerüstsubstanzen brausen selbst in pulverisiertem Zustande bei Zusatz von Salzsäure nicht auf, wie eine von Herrn Dr. STOKLOSSA im Breslauer Mineralogischen Institut vorgenommene Untersuchung eines Stückes (Abb. 45) aus der Sammlung des Breslauer Zoologischen Museums ergab. Sie „brennen etwas, blähen sich im Feuer unförmlich auf, laufen zusammen und geben nur eine geringe Menge einer sehr lockeren weißen Asche, ohne in der Form sich zu erhalten" (KÖLLIKER 1865). Beim Verbrennen Schwarzer Korallen tritt ein eigentümlicher Geruch auf, der sich nach HANOW (1753) wesentlich von dem Geruch verbrannten Horns unterscheidet. Nach DRECHSEL (1896) entweichen hierbei Ammoniak und Schwefelwasserstoff, und der sehr bald auftretende Geruch soll anfänglich an verbranntes Fett, später an verbranntes Horn erinnern. Meine eigenen Beobachtungen decken sich nicht mit den Erfahrungen dieser Autoren. Wie ich HANOW nicht beipflichten kann, wenn er einen wesentlichen Geruchsunterschied beim Verbrennen

von Horn und Gorgonin feststellen zu können meint, so vermag ich auch Drechsel nicht zuzustimmen, wenn er den Geruch verbrannter Schwarzer Korallen mit demjenigen verbrannten Fettes vergleicht. Nach meinem Empfinden entwickeln Schwarze Korallen und Horn beim Verbrennen den gleichen Geruch.

Nachahmungen Boorsma (1926, S. 93) berichtet, daß in Java Imitationen Schwarzer Korallen in den Handel kommen, die aus Horn hergestellt werden. Doch seien diese Nachahmungen für jedes einigermaßen geübte Auge sofort als Falsifikate erkennbar.

Gewinnung des Rohstoffes aus dem Ausgangstier Die Zubereitung der Schwarzen Korallen zur Handelsware ist außerordentlich einfach. Das Cönenchym wird entweder mit dem Messer abgeschabt oder mit Sand abgescheuert, und zwar muß die Entfernung der Rindenschicht erfolgen, solange das Material noch feucht ist. Sonst haften die eingetrockneten Weichteile bisweilen fest an dem Skelett und lassen sich dann nur mit Mühe beseitigen.

Verwendung Schon im 18. Jahrhundert pflegten die holländischen Seefahrer die durch Schönheit der Form und Farbe ausgezeichneten Skelette schwarzer Korallen in die Heimat mitzubringen, und auch heutzutage bilden in den Matrosenkneipen europäischer Hafenstädte (Bordeaux, Rotterdam, Hamburg) der westindische Venusfächer (*Rhipidogorgia flabellum* (L.)), die palmenähnlichen Pterogorgien des Antillenmeeres, aber auch die tiefschwarzen Achsenskelette pazifischer Dörnchenkorallen (Antipatharien) einen beliebten Wandschmuck; und wie der norwegische Bauer am Trondhjemsfjord gelegentlich die strauchartig verzweigten Skelette von *Primnoa resedaeformis* (Gunn.) auf seinen Glasschrank stellt (W. Arndt in litt.), so pflegen die Malayen den Eingang ihrer Hütten mit den Hornachsen von Gorgonarien zu schmücken. Auf den Naturalienmärkten von Enoshima (Japan) und Batavia fehlen wohl niemals Schwarze Korallen, die auch für billiges Geld in den „curiosity shops“ Westindiens feilgeboten werden.

Von größerer Bedeutung freilich als diese Verwendung unbearbeiteter Achsenskelette als Wand- und Zimmerschmuck ist der in der Südsee seit alter Zeit geübte Brauch, bearbeitete Hornachsen als Waffenschmuck zu benutzen. Messergriffe aus schwarzer Koralle mit Einlagen zierlicher Figuren aus Gold oder Silber erfreuen sich bei der Bevölkerung des indomalayischen Archipels großer Beliebtheit, auch die Griffe und Halter von Schilden werden vielfach aus den Basalstücken hornartiger Anthozoenskelette hergestellt. Häufig werden im Orient Schwarze Korallen zu Perlen für Armbänder und Halsketten sowie zu Rosenkränzen verarbeitet, und allgemein verbreitet sind bei Malayen und Chinesen die unter dem Namen „akar bahar“ bekannten Armringe (Abb. 48). In vorzüglicher Weise eignet sich das Skelett der Gorgonarien und Antipatharien zur Herstellung von Schnitzarbeiten nach Art der Kameen (Abb. 49) und liefert, in Silber gefaßt, einen geschmackvollen Trauerschmuck. Die eigentümlichen, schon von Rumphius (1750) beschriebenen aus Schwarzer

Koralle angefertigten Zepter malayischer Häuptlinge scheinen weder in einem völkerkundlichen Werke abgebildet zu sein, noch scheint sich ein derartiges Schmuckstück in irgend einem europäischen oder nordamerika-

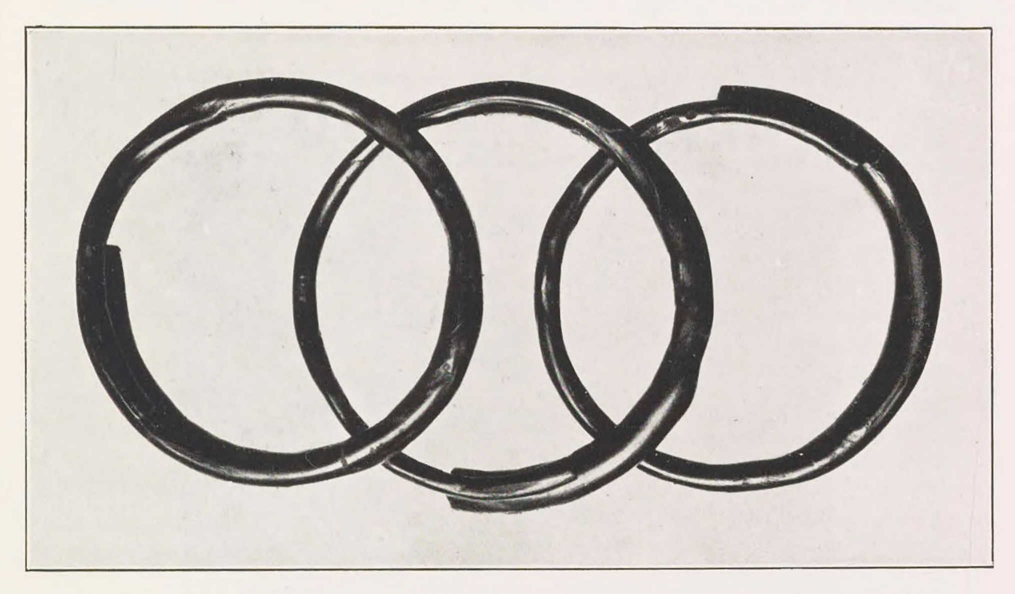


Abb. 48. Akabahar-Ringe aus „Schwarzer Koralle" in der Sammlung des Breslauer Zoologischen Museums (etwa $^1/_2$ natürl. Größe). — Original.

nischen Museum zu befinden. Nach GEIGER (1839) sollen die Indianer aus schwarzer Koralle „allerlei zierliche Kunstsachen" verfertigen, doch habe ich darüber nichts Genaueres in Erfahrung bringen können.

Auch zu allerhand Gebrauchsgegenständen lassen sich die Skelette der Schwarzen Korallen verwenden. Schon die Bezeichnungen „Venusfächer" (*Rhipidogorgia flabellum* (L.)), „Trauerfächer" oder „mourning fan" (*Antipathes flabellum* L.) erinnern uns daran, daß die Skelette mancher Gorgonarien und Antipatharien ihres fächerförmigen Wuchses wegen sich vorzüglich zur Herstellung von Fächern eignen, eine Verwendungsmöglichkeit, von der die Naturvölker der Tropen bisweilen Gebrauch machen. Auf den Bermudas benutzt man die Hornachsen mehrerer *Plexaura*-Arten als Peitschen und Stöcke und verfertigt aus den Skeletten von *Rhipidogorgia flabellum* (L.) Schaumlöffel und grobe Siebe (Abb. 50). Die Küstenbevölkerung des Roten Meeres stellt aus Schwarzen Korallen Kämme, Haarpfeile, Pfeifenspitzen, Mundstücke für Zigarrenspitzen u. dergl. her.



Abb. 49. Schnitzerei aus „Schwarzer Koralle" in der Sammlung des Museums für Meereskunde in Berlin. — Original.

Außerordentlich verbreitet ist der Gebrauch von Schwarzen Korallen zu medizinischen Zwecken. Wie „*Corallium nigrum*" früher auch in Europa therapeutische Verwendung fand (GEIGER 1839), so steht es

noch heute bei den Ärzten des Orients in hohem Ansehen. Die Chinesen verwenden Schwarze Koralle pulverisiert in der Augenheilkunde, und in Hinterindien gilt die dort heimische *Melitodes ochracea* (L.) als ein vorzügliches Heilmittel, das innerlich verabfolgt wird. Der schon oben

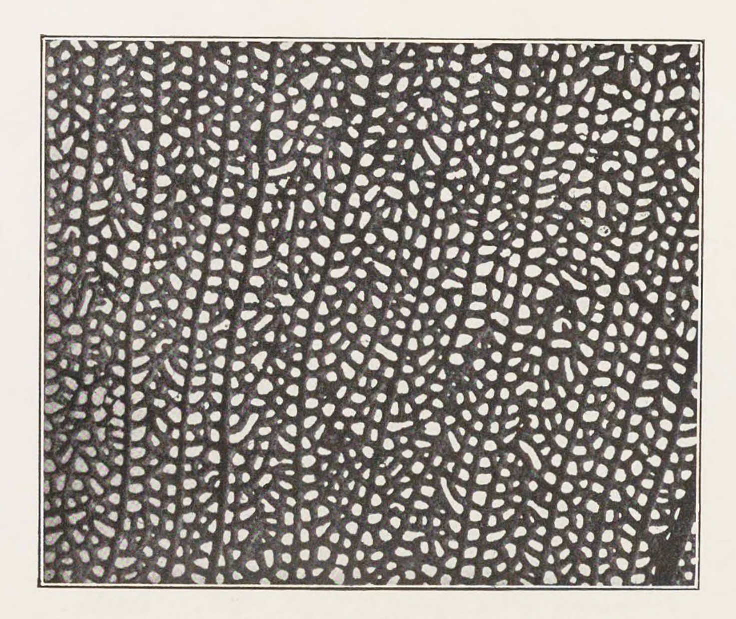


Abb. 50. Teil des Skeletts von *Rhipidogorgia flabellum* (L.), das auf den Bermudas zu Sieben und Schaumlöffeln verarbeitet wird (natürl. Größe). — Original.

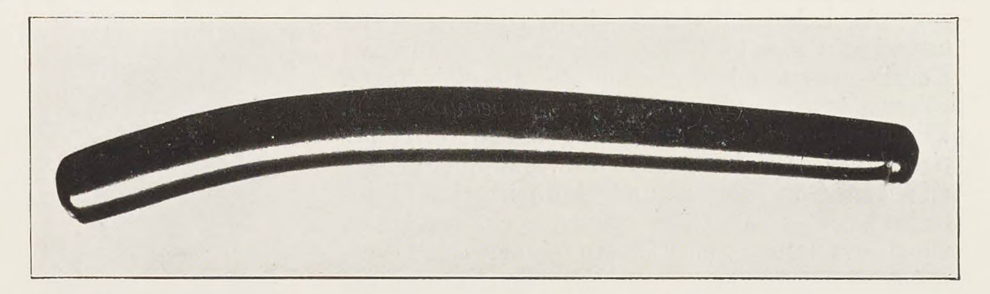


Abb. 51. Zigarrenspitze aus „Schwarzer Koralle" in der Sammlung des Museums für Meereskunde in Berlin. — Original.

(S. 89) erwähnte „akar bahar" wird in Java als ein unfehlbares Mittel gegen Rheumatismus betrachtet, das auch prophylaktisch angewendet wird. Überhaupt werden die „Schwarzen Korallen" im Orient vielfach als Amulett getragen, das seinen Besitzer gegen Bezauberung und Vergiftung schützen soll. Auch bei den abergläubischen Samoanern spielt das Korallentapui, für das wohl in erster Linie Schwarze Korallen in Frage kommen, nach KRÄMER (1903) eine große Rolle.

Bearbeitung Über die technische Bearbeitung der Schwarzen Korallen ist wenig bekannt. RUMPHIUS (1750) schildert die Herstellung der Akabahar-Ringe folgendermaßen: „Incola ejus nullam requirit partem nisi crassos ramos, ex quibus armillas formant, tam pro viris quam pro feminis, quod sequenti fit dexteritate. Primo amputant ad unam partem ramos planos qua brachiis adcumbent, quem in finem rectos ac minime nodosos eligunt, ita ut ex tota arbuscula non plures uno alterove annulo formari possent, dein eos obliniunt recenti Calappi oleo, eosque supra ignem tenent, iterum eos obliniunt, ac denuo supra ignem inflectunt tamdiu, donec mollescant rami, quos tum in circulum inflectunt, extremitates colligantes, ac sic frigescere sinunt, tum nigrum hoc Corallium hanc servat formam. Haec brachialia dein poliuntur ita ut Ebenum referant verum, quod fit, si primo radantur frusto vitri vel porcellani, tum omnes exteriores striae delentur et poliuntur, quum glabra dein redduntur rugosis quibusdam foliis . . . . vel pellis Lamii piscis, sed minus rugosum semper ultima vice sumendum est, ac tandem glabro osse fortiter fricanda sunt.“ Noch heute scheint der Malaye sich desselben Verfahrens zu bedienen. „With the help of a little lamp“, schreibt BOORSMA (1926), „he makes them warm and supple, and then forms bracelets for his customers of them“.

Warenkundliches Im ganzen Südosten Asiens sind die Schwarzen Korallen unter dem malayischen Namen Accarbaar (Akabar, akar bahar) bekannt. Der Handel unterscheidet mehrere Sorten, von denen die als *Accarbaar itam* bezeichnete schon zur Zeit von RUMPHIUS (1750) bei weitem am höchsten bewertet wurde. Zweifellos versteht man im malayischen Archipel unter dem echten Accarbaar itam nur die Achsenskelette von Plexauriden, während die meist fächerförmigen, von den Eingeborenen der Molukken nur wenig benutzten Skelette der Antipathiden *Accarbaar kipas* heißen. Daneben finden sich als Handelsbezeichnungen für schwarze Korallen auf Ternate *Kalbahaar* und *Lojang*, auf Amboina *Lohomette*. Die chinesischen Händler nennen diesen Rohstoff *Titsjiu*.

Neben dem malayischen Archipel kommen als zweites Handelszentrum für Schwarze Korallen die Küstenländer des Roten Meeres und des Persischen Golfs in Betracht. Nach KLUNZINGER (1875) führen die Schwarzen Korallen im Arabischen den Namen *jusr*. HICKSON (1924) gibt dafür in englischer Transkription die Bezeichnungen *yasz* oder *yusz* an, und REMENOVSKY (1925) kennt außerdem noch die Handelsbezeichnung *gjojetto*. Nach HANAUSEK (1898) soll am Roten Meer auch der Name *Abu Kurbatsch* gebräuchlich sein.

Materialprüfung Die Verwendbarkeit der Schwarzen Korallen hängt in erster Linie von ihrer Wuchsform ab. Sind zur Herstellung von Stöcken und Peitschen vor allem baumförmig verzweigte Arten mit drehrundem Stamm geeignet, deren Äste und Zweige keine Anastomosenbildung aufweisen, so kann man zur Anfertigung von Schaumlöffeln und Sieben umgekehrt nur Skelette von netzförmiger Struktur (Abb. 50) verwenden. Für Kameen und anderes Schnitzwerk sind wiederum Achsenskelette mit basalen Anschwellungen des Hauptstammes (Abb. 45) besonders begehrt. In manchen Fällen, in denen es,

wie bei der Herstellung von Akabahar-Ringen (Abb. 48), auf die Biegsamkeit des Materials ankommt, spielt auch der Kalkgehalt des Rohstoffs eine Rolle. Während *Antipathes*, *Plexaura* und *Gerardia* rein hornige Skelette besitzen, sind die Achsen mancher *Euplexaura*-Arten etwas verkalkt und daher wenig biegsam.

Durch „Gallen"-Bildung oder Fraß verunstaltete Skelette sind für die Bearbeitung meistens nicht geeignet. Unter den Rankenfüßern (Cirripedien) kennen wir eine Reihe von Arten, die sich mit Vorliebe auf den Kolonien der Antipatharien und Gorgonarien ansiedeln. Diese Epizoen werden allmählich von der Hornsubstanz des Achsenskeletts eingehüllt und bilden schließlich den Kern einer an die Granulationsgeschwulst der menschlichen Pathologie erinnernde Wucherung. Durch Borstenwürmer (Polychaeten) können gleichfalls Wachstumsstörungen hervorgerufen werden. Wenn auch an der Entstehung mancher „Wurmröhre" die Anthozoenkolonie zweifellos nur passiv beteiligt ist, müssen doch gewisse Gebilde als Wachstumsreaktionen des Korallenstockes auf bestimmte, von den Polychaeten ausgehende Reize, also als Gallen im Sinne der älteren Biologen angesprochen werden. In der Bucht von Neapel bilden häufig die Eier des Katzenhais (*Scyllium canicula* Cuv.), die an den Zweigen von *Parantipathes larix* (Esp.), aber auch gewisser Gorgonarien befestigt werden, die Veranlassung zur Bildung traumatischer „Gallen".

Wirtschaftsgeographisches

Aus der in Abb. 52 wiedergegebenen Karte ist die Verbreitung der Fischerei auf Schwarze Korallen ersichtlich. Im wesentlichen sind es drei Gebiete, in denen eine Verwertung dieses tropischen Produktes in größerem Um-

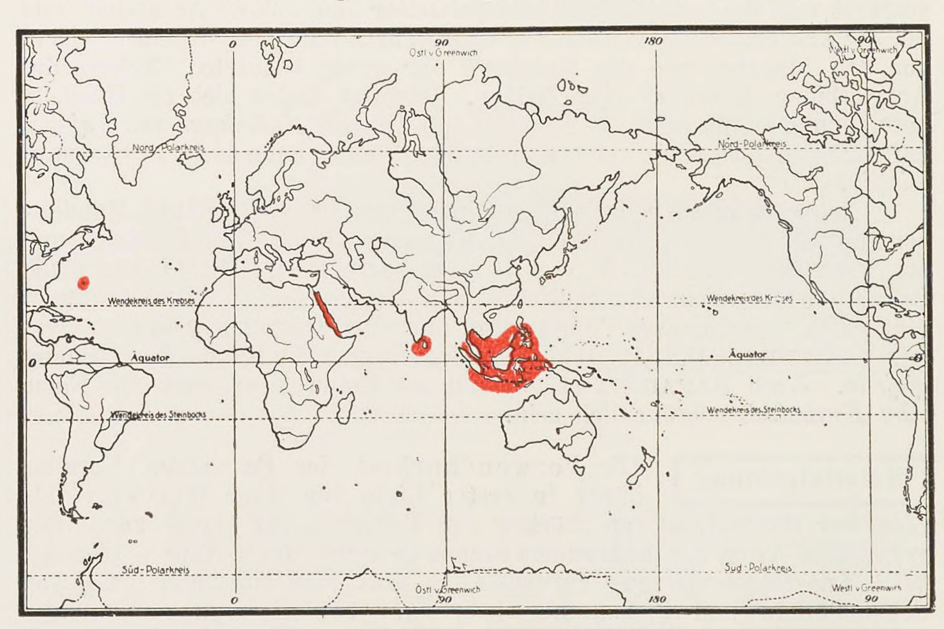


Abb. 52. Verbreitung der Fischerei auf „Schwarze Korallen". Das europäische Mittelmeer, in dem früher „Schwarze Korallen" zu gewerblichen Zwecken gesammelt wurden, ist in der Darstellung nicht berücksichtigt worden, weil es sich nicht um einen regelmäßigen Fischereibetrieb gehandelt hat. — Original.

fange stattfindet: der malayische Archipel, das Rote Meer und Westindien mit den Bermudas. In allen übrigen Ländern, wo Schwarze Korallen gefischt werden, sind die Erträge außerordentlich gering. Leider ist es bei dem Mangel statistischer Unterlagen nicht möglich, auch nur für die drei Hauptproduktionsgebiete anzugeben, wie viele Menschen sich in diesem Erwerbszweige betätigen, wie groß die Durchschnittserträge sind, und wie hoch sich das finanzielle Ergebnis dieses Fischereibetriebes beläuft. Im Roten Meere ist nach KLUNZINGER (1875) Djedda der Hauptort der Fischerei, die von den Bewohnern längs der Küste in einer Entfernung von je 60—70 km im Norden und im Süden betrieben wird. In Panama ist die Korallenfischerei seit 1900 Staatsmonopol; doch werden seit 1909 auch Konzessionen für die Dauer eines Jahres oder nur für einzelne Monate erteilt (Österr. Fisch.-Zeitg., 7. Jahrg., 1910, S. 230).

Literatur

ARENDS, G., Volkstümliche Namen der Arzneimittel, Drogen und Chemikalien. 10. Aufl. Berlin, Verlag von Julius Springer, 1926 [Schwarze Korallen S. 146].
BOORSMA, W. G., Notes about Eastern Medicine in Java, in: Bull. Jard. Bot. Buitenzorg, sér. III, Vol. 8, Livr. 1, 1926, S. 71—113 [akar bahar S. 93].
BÜTSCHLI, O., Untersuchungen über Strukturen. Leipzig, Verlag von Wilh. Engelmann, 1898 [Wabenstruktur der Achsenskelette der Schwarzen Korallen].
CARLGREN, O., Über die Gattung Gerardia Lac.-Duth., in: Öfvers. Kongl. Vet.-Akad. Förhandl., Bd. 52, 1895, S. 319—334.
COOK, F., The chemical composition of some Gorgonian Corals, in: Amer. Journ. Physiol., Vol. 12, 1905, S. 95—98.
DANA, J. D., U. S. Exploring Expedition. Zoophytes. Philadelphia, Verlag von Lea and Blanchard, 1847 [Analyse von Gorgonarienachsen S. 57].
DANTAN, J. L., Recherches sur les Antipathaires, in: Archiv. anat. microscop. Paris 1920, Tome 17, S. 137—242.
DRECHSEL, E., Beiträge zur Chemie einiger Seetiere, in: Zeitschr. f. Biol., N. F., 15. Bd., 1896, S. 85—107.
FRÄNKEL, Deskriptive Biochemie. Wiesbaden, Verlag von J. F. Bergmann, 1907, [Cornikrystallin S. 375].
FRÉMY, E., Recherches chimiques sur les Os, in: Ann. chimie et physique, sér. 3, Tome 43, 1855, S. 47—107 [Chemie der Gorgonarienachse S. 97].
V. FÜRTH, O., Vergleichende chemische Physiologie der niederen Tiere. Jena, Verlag von Gustav Fischer, 1903 [Gerüstsubstanzen der Korallen S. 448—451].
GANSIUS, Historia coralliorum. Francfurti, Sumptibus Lucae Jennisi, 1666.
GEIGER, P. L., Pharmazeutische Zoologie. Heidelberg, Verlag von C. F. Winter, 1839 [Schwarze Korallen S. 45].
GRUBE, E., Beschreibung einer neuen Coralle *(Lithoprimnoa arctica)* und Bemerkungen über ihre systematische Stellung, in: 39. Jahresber. u. Abhandl. Schles. Gesellsch. f. vaterl. Cult. (1861) 1862, S. 165—176, Taf. 3 [Analyse der Hornsubstanz der Gorgonarien S. 168].
HAIME, J., Note sur le polypiéroide d'un Leiopathes glaberrima, in: Annal. scienc. nat., sér. 3, Zool., Tome 12, 1849, S. 224—226.
HANAUSEK, T. F., Lehrbuch der Materialienkunde. Bd. 3: Materialienkunde des Tierreiches. Wien, Verlag von Alfred Hölder, 1898 [Schwarze Korallen S. 207].
HANOW, M. C., Seltenheiten der Natur und Ökonomie, 2. Bd., Leipzig, bey Friedrich Lankischens Erben, 1753 [Beschreibung einer dunkelgelben Hornstaude].
HENZE, M., Zur Chemie des Gorgonins und der Jodgorgosäure, in: Zeitschr. f. physiol. Chemie, 38. Bd., 1903, S. 60—79.
—, Zur Kenntnis der jodbindenden Gruppe der natürlich vorkommenden Jodeiweißkörper: Die Konstitution der Jodgorgosäure, in: Zeitschr. f. physiol. Chemie, 51. Bd., 1907, S. 64—70.
HICKSON, S. J., An introduction to the study of recent Corals, in: Public. Univ. Manchester 1924, Biol. Ser. No. IV [Black Coral S. 244—250].

KINOSHITA, K., Über die postembryonale Entwicklung von *Anthoplexaura dimorpha* KÜKTH., in: Journ. Coll. Science Imp. Univ. Tokyo 1913, Vol. 27, Art. XIV, S. 1—14.
KLUNZINGER, C. B., Die Corallthiere des Roten Meeres. 1. Teil: Alcyonarien und Malacodermen. Berlin, Verlag der Gutmannschen Buchhandlung (Otto Enstin), 1879.
v. KOCH, G., Mitteilungen über *Gorgonia verrucosa* PALL., in: Morphol. Jahrb., 4. Bd., 1878, S. 269—286.
—, Die morphologische Bedeutung des Korallenskeletts, in: Biolog. Centralbl., Bd. 2, 1882, S. 583—593.
KÖLLIKER, A., Icones Histiologicae. II. Abteilg., 1. Heft, Leipzig, Verlag von Wilh. Engelmann, 1865 [Skelettbildungen der Gorgonarien u. Antipatharien S. 148—154].
KRÄMER, A., Die Samoa-Inseln. II. Bd. Ethnographie. Stuttgart, E. Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung, 1903 [Korallentapui S. 99].
KRUKENBERG, C. F. W., Zur Kenntnis der organischen Bestandteile der tierischen Gerüstsubstanzen, in: Vergl.-physiol. Stud., 1. Reihe, 5. Abteilg., 1881, S. 1—37 [Cornein S. 2—16].
—, Über das Cornein, in: Ber. Deutsch. Chem. Gesellsch., 17. Jahrg., 1884, S. 1843—1846.
—, Vergleichend-physiologische Vorträge. Heidelberg, Verlag von Carl Winter, 1886 [Cornein S. 210].
—, Fortgesetzte Untersuchungen der Skelettine, in: Zeitschr. f. Biol., 22. Jahrg., 1886, S. 251—254.
KÜKENTHAL, W., Die Gorgonarien Westindiens. II. Über den Venusfächer, in: Zoolog. Jahrb. Suppl., Bd. 11, 1916, S. 485—490 [Handel mit Venusfächern in Westindien S. 485].
—, Octocorallia, in: Handb. d. Zoologie, Bd. 1, 1925, S. 690—769, Fig. 581—677.
LOEW, O., The physiological rôle of mineral found in organisms, in: Bull. No. 18, U. S. Departm. Agricult., Divis. veget. Physiol. and Pathol., 1899, S. 1—59 [Vorkommen von Brom bei Gorgonarien S. 21, Fußnote].
LÖWIG et KÖLLIKER, A., De la composition et de la structure des enveloppes des Tuniciers, in: Ann. scienc. nat., 3. sér. Zool., Tome 5, 1846, S. 193—238, Taf. 5 bis 7 [Chemische Eigenschaften der Achsenskelette von Gorgonarien u. Antipatharien S. 197].
MENDEL, L. B., Brief contributions to physiological chemistry, I. On the occurrence of iodine in Corals, in: Amer. Journ. Physiol., Vol. 4, 1901, S. 243—246.
MÖRNER, C. T., Zur Kenntnis der organischen Gerüstsubstanz des Anthozoenskeletts, I. Mitteilung, in: Zeitschr. f. physiol. Chemie, 51. Bd., 1907, S. 33—63.
—, Zur Kenntnis der organischen Gerüstsubstanz des Anthozoenskeletts, II—III, in: Zeitschr. f. physiol. Chemie, 55. Bd., 1908, S. 223—235.
—, Zur Charakteristik des 3,5-Dibromtyrosins, in: Zeitschr. f. physiol. Chemie, 88. Bd., 1913, S. 124—137.
—, Zur Kenntnis der organischen Gerüstsubstanz des Anthozoenskeletts. IV. Isolierung und Identifizierung der Bromgorgosäure, in: Zeitschr. f. physiol. Chemie, 88. Bd., 1913, S. 138—154.
—, Über das Vorkommen von Brom in organischer Bindung, in: Kongl. Norsk. Vidensk. Selsk. Skrifter (1914) 1915, S. 1—17.
NEUMANN, H., Untersuchungen über die Bildung des Achsenskeletts einiger Gorgonarien, in: Jenaisch. Zeitschr. f. Naturwiss., Bd. 47, 1911, S. 497—528, 19 Textfig.
NEUMEISTER, R., Lehrbuch der physiologischen Chemie. 2. Aufl. Jena, Verlag von Gustav Fischer, 1896 [Cornikrystallin S. 50].
OSWALD, A., Gewinnung von 3,5-Dijodtyrosin aus Jodeiweiß. 4. Mitteilung: Die Verhältnisse beim Gorgonin und Spongin. Zeitschr. f. physiol. Chem., 75. Bd., 1911, S. 353—362.
PAX, F., Die Antipatharien, in: Zoolog. Jahrb., Abt. System, Bd. 41, 1918, S. 419—478, Taf. 4—6, 85 Textfig.
Regelung der Korallen-, Schwamm- und Meeralgenfischerei in Panama, in: Österr. Fisch.-Zeitg., 7. Jahrg., Nr. 15, 1910, S. 320.
REMENOVSKY, E., Erdmann-Königs Grundriß der allgemeinen Warenkunde, 2. Bd., Leipzig, Verlag von Johann Ambrosius Barth, 1925 [Schwarze Korallen S. 1052].
RUMPHIUS, G. E., Het Amboinsch Kruidbook. Amsterdam, apud M. Uytwerf, 1750 [accarbaar Lib. XII, cap. 2—4].
SCHMIDT, J. W., Die Bausteine des Tierkörpers in polarisiertem Lichte. Bonn, Verlag von Friedrich Cohen, 1924 [Gorgonarien u. Antipatharien S. 244—246].

SIMMONDS, P. L., The commercial products of the Sea. 2. edition. London, Verlag von Griffith and Farran, 1883 [Black Coral S. 440].
STRAUSS, E. u. COLLIER, W. A., Spezielle Chemie der Proteine, in: OPPENHEIMER, Handb. Biochemie, 2. Aufl., 1. Bd., Jena, Verlag von Gustav Fischer, 1924, S. 625—702 [Gorgonin S. 671].
VALENCIENNES, Extrait d'une monographie de la famille des Gorgonidées de la classe des Polypes, in: Compt. Rend. Acad. Scienc. Paris, Tome 41, 1855, S. 7—15.
WHEELER, H. and JAMIESON, G., Synthesis of Jodgorgoic acid, in: Amer. Journ. Physiol., Vol. 33, 1905, S. 365.

3. Steinkorallen.

Definition

Als Steinkorallen *(stony corals)* bezeichnet man die zur Ordnung der Madreporarien gehörigen sechsstrahligen Anthozoen, die sich durch den Besitz eines kompakten Kalkskeletts von strahlig-faseriger Struktur auszeichnen. Der Name „weiße Koralle" (white coral, *Corallium album*, der bisweilen im Sinne von Madreporarien benutzt wird, meistens aber zur Bezeichnung der Steinkorallengattung *Oculina* oder der im Mittelmeer heimischen *Amphihelia oculata* MILNE EDW. dient, ist am besten ganz zu vermeiden, da er leicht zu Mißverständnissen Anlaß gibt. Nicht nur die Skelette mancher Edelkorallen sind weiß gefärbt (Taf. I) und werden daher im Handel als „weiße Koralle" (corallo bianco, corail blanc) bezeichnet (S. 39), auch die verkalkten Internodien der zu den Gorgonarien gehörigen Gliederkorallen (Isididen) sind unter demselben Namen bekannt[1]). Die Handelsbezeichnung „weiße Koralle" ist also keineswegs eindeutig. Unter weißem Korallenpulver *(Corallium album pulvis)* werden nach ARENDS (1926) auch *Conchae praeparatae* verstanden.

Herkunft des Rohstoffes

Während als Schmuckstücke und Gebrauchsgegenstände (S. 98) gelegentlich wohl Vertreter aller Madreporarienfamilien Verwendung finden, werden als Baumaterialien und als Rohstoff für die Kalkgewinnung hauptsächlich Astraeiden, Madreporiden und Poritiden verwertet. In allen Fällen wird nur das aus Kalk bestehende Skelett benutzt.

Charakteristik des Rohstoffes

Die Steinkorallen sind meist koloniebildende, selten solitär lebende, fast stets auf dem Meeresgrunde festgewachsene Anthozoen, deren Weichkörper als kaum zentimeterdicker Überzug auf dem häufig in Form meterhoher Kalkblöcke entwickelten Skelett erscheint. Wie jedes Individuum ein kompliziertes, aus zahlreichen Elementen zusammengesetztes Skelett bildet, so scheidet auch das die einzelnen Polypen einer Kolonie ver-

[1]) In Italien, wo die Stengelglieder der Isididen auch als gramigne bezeichnet werden, trägt man sie, wie übrigens auch in Portugal, gegen den bösen Blick. Von den Bewohnern der Molukken wird *Isis hippuris* L. als Heilmittel gebraucht. Wahrscheinlich gehört zu derselben Art auch das Accarbar puti, dessen Verwendung in Ambon schon RUMPHIUS (1750) erwähnt. Wie die Isididen ist auch die Gorgonarienfamilie der Melitodiden durch den Besitz eines Achsenskeletts ausgezeichnet, in dem weiche und harte Stengelglieder miteinander abwechseln. In Japan sammelt man die roten unter dem Namen Sangosuna bekannten Internodien von *Acabaria japonica* (VERR.) am Strande und verwendet sie in Mauerputz und zu Lackarbeiten (Amtl. Ber. Internat. Fisch.-Ausstellung Berlin 1880, S. 6).

bindende Cönenchym eine Kalkmasse von bisweilen sehr erheblichen Dimensionen ab. Das Gesamtskelett einer Madreporarienkolonie setzt sich demnach aus einer Summe von Einzelskeletten (Coralliten) und einem Zwischenskelett (Cönosteum) zusammen. Die Verbindung zwischen Weichkörper und Skelett wird durch keilförmige Gebilde hergestellt, die nach neuerer Auffassung nicht als Fortsätze besonderer Zellen (Desmocyten), sondern als plasmatische Differenzierungen der Calicoblastenschicht

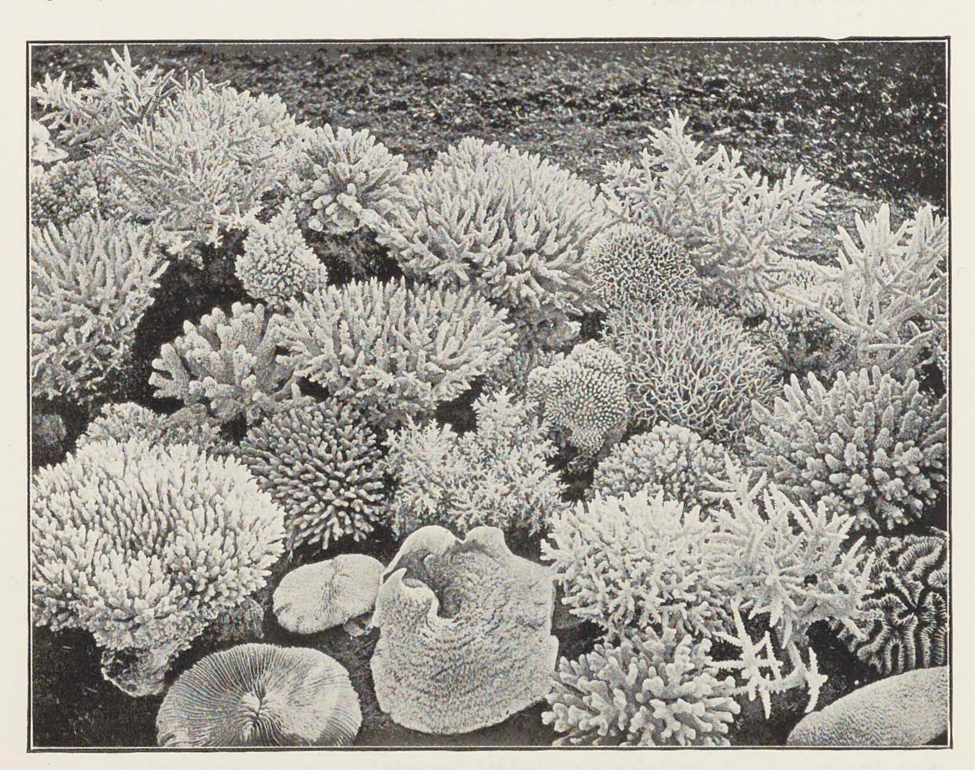


Abb. 53. Skelette von Steinkorallen aus dem Großen Barrierriff Australiens. Im Vordergrunde des Bildes von links nach rechts Vertreter der Gattungen *Fungia*, *Podobacia*, *Stylophora* und *Herpetholitha*. Am rechten Bildrande stehen über *Herpetholitha* eine *Mussa* und zwei *Madrepora*-Arten. Links von den beiden *Madrepora*-Arten folgen gegen die Mitte des Bildes zwei Kolonien von *Seriatopora*, denen sich nach links eine *Galaxea* anschließt. Die übrigen auf diesem Bilde dargestellten Formen gehören fast sämtlich der Gattung *Madrepora* an. — Nach W. Saville-Kent (1893).

zu betrachten sind, der das Skelett seine Entstehung verdankt. Nicht nur die verschiedenen Spezies (Abb. 53) weichen im Habitus stark voneinander ab, sondern an verschiedenen Standorten tritt auch eine und dieselbe Art in stark voneinander abweichenden Trachten auf. Kompakt und widerstandsfähig, von rasenartigem Wachstum sind die Skelette der Steinkorallen, die im Bereiche der Brandung leben, während unter den Bewohnern der stillen Lagune stark verzweigte Gestalten von Strauch- oder Baumform mit zerbrechlichen Ästen vorherrschen. Am zerbrechlichsten sind die Korallen größerer Meerestiefen, bei denen die seitliche Verzweigung in der Regel fehlt. Manche Röhrenwürmer und Weichtiere,

die sich auf Steinkorallen ansiedeln, werden von diesen umwachsen und verursachen merkwürdige Wucherungen des Skeletts, wie auch Rankenfüßer Anomalien des Wachstums hervorrufen können. Als Erzeuger mehr oder minder kugeliger „Gallen“ bis zu Haselnußgröße kommt vor allem der Krebs *Harpalocarcinus marsupialis* STIMPS. in Betracht, der auf Steinkorallen der Gattung *Pocillopora* schmarotzt (Abb. 54).

Durch die Untersuchungen V. KOCHS (1882) über die Entwicklung von *Asteroides calycularis* (PALL.) ist die ektodermale Entstehung des Madreporarienskeletts sicher nachgewiesen worden. Ob es sich hierbei aber um eine intrazelluläre Kalkbildung handelt, wie V. HEIDER (1881) und OGILVIE (1896) annehmen, oder ob die Kalkfasern außerhalb der Bildungszellen in einem von diesen abgeschiedenen Sekret entstehen, wie V. KOCH (1882), FOWLER (1885) und BOURNE (1899) meinen, ist eine noch ungelöste Frage. Nach KREMPF (1907) entsteht der Kalk zwar intrazellulär, tritt dann aber aus der Bildungszelle aus. Wiederholen sich diese Kalkaustritte, so können schließlich die Calicoblasten selbst in die Kalkmasse hineingeraten, wo sich ihre Anwesenheit später noch durch das Auftreten einzelner Zellkerne nachweisen läßt. Als letzte Bausteine des Steinkorallenskeletts erscheinen feine, meist büschelig angeordnete Kalknadeln, deren optischer Charakter negativ in Bezug auf die Nadelachse ist (SCHMIDT 1924).

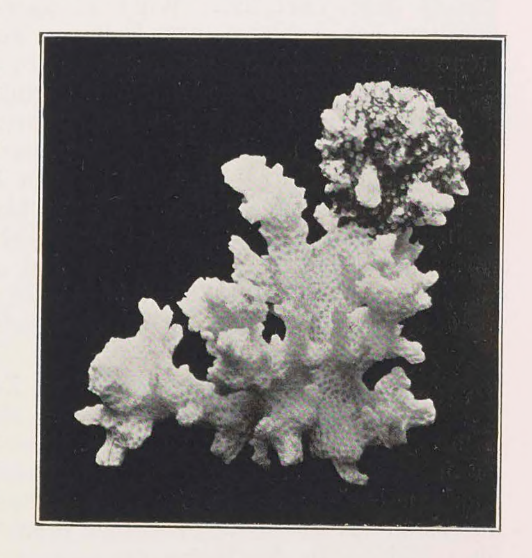


Abb. 54. Durch *Harpalocarcinus marsupialis* STIMPS. hervorgerufene „Gallen“bildung an einer Steinkoralle der Gattung *Pocillopora* (Natural History Museum, London). — Original.

Wenn man das Skelett einer Steinkoralle von etwa anhängenden Resten des Weichkörpers befreit, im Mörser zerstampft und das auf diese Weise erhaltene Pulver im trockenen Glühröhrchen erhitzt, tritt Schwärzung und ein schwacher Geruch auf, ähnlich wie bei der Zersetzung von Horn. Dadurch wird die Anwesenheit von organischen Substanzen erwiesen, deren Anteil am Aufbau des Madreporarienskeletts allerdings außerordentlich gering ist. SILLIMAN (1846) fand als niedrigsten Wert bei einer *Porites*-Art der Sandwich-Inseln 2,11 % und als höchsten Betrag bei einer westindischen Spezies derselben Gattung 9,43 % organische Bestandteile. Damit im Einklange steht die Erfahrung, daß es niemals gelingt, bei Behandlung eines Steinkorallenskeletts mit verdünnter Salzsäure einen organischen Rückstand von der Form der Gerüstsubstanz zu erhalten. Nur bei *Dendrophyllia ramea* MILNE EDW. bleiben nach KÖLLIKERS (1865, S. 170) Beobachtungen die äußersten Lagen des Stockes als dünne Haut erhalten, während die inneren Teile sich vollkommen lösen. Die organischen Rückstände, die BOWERBANK (1842)

in den Skeletten zahlreicher Madreporarien fand, und die er als „Gefäße" und als „Cytoblasten" beschrieb, sind nichts anderes als Pilzfäden, wie sie nach ihm auch QUEKETT (1854) beobachtete und später KÖLLIKER (1860) in weiter Verbreitung in den Hartgebilden mariner Evertebraten nachwies. Gewisse Algen, die zwar im allgemeinen im lebenden Gewebe des Polypenkörpers schmarotzen, oft genug aber auch die oberflächlichen Schichten des Skeletts mit ihren verzweigten Fäden durchdringen, treten gleichfalls als organische Fremdkörper in der Gerüstsubstanz der Madreporarien auf.

90,6—97,9 % des Steinkorallenskeletts entfallen auf mineralische Bestandteile. Unter ihnen überwiegt der kohlensaure Kalk derartig, daß man die Gerüstsubstanz der Steinkorallen mit Recht seit jeher als Kalkskelett bezeichnet hat. Während aber Edelkorallen (S. 51) und Orgelkorallen den kohlensauren Kalk in Form von Calcit abscheiden, bestehen die Skelette der rezenten Steinkorallen, wie diejenigen der Stylasteriden (S. 35) aus Aragonit (MEIGEN 1901, PAX 1910). Phosphate und Fluoride sind im Skelett der Madreporarien mit 0,3—2,6 % vertreten (SILLIMAN 1846). Besonders beachtenswert erscheint im Hinblick auf die Dolomitisierung[1]), der die fossilen Korallenriffe unterliegen, daß in den meisten Steinkorallenskeletten kohlensaures Magnesium nur in ganz geringen Mengen vertreten ist (PAX 1910). Wie die Schwarzen Korallen enthalten auch die Madreporarien Jod, doch in viel geringeren Mengen als jene. v. FELLENBERG (1926) gibt für ein angeblich zu *Acropora* gehörendes, aber sicher falsch bestimmtes[2]) Skelett 0,000247 % Jod an.

Verwendung

In unbearbeitetem Zustande finden die Skelette der Steinkorallen vor allem als Reiseandenken und Zimmerschmuck Verwendung[3]). In Taormina (Sizilien) werden den Fremden die zierlichen Stöcke von *Asteroides calycularis* (PALL.) zum Kauf angeboten, die in der Grotta azurra am Capo Sant' Andrea dicht unterhalb des Meeresspiegels einen prachtvoll leuchtenden, orangefarbenen Sims bilden. In den Häfen der Levante spielen die weißen Skelette von *Dendrophyllia ramea* (L.) die gleiche Rolle. Doch handelt es sich hierbei natürlich nicht um einen organisierten Korallenhandel, sondern um eine geschickte Anpassung einzelner Verkäufer an die Interessen und Bedürfnisse der Fremden. Weit verbreitet ist die Sitte, Bruchstücke tropischer Riffkorallen als Zimmerschmuck zu verwenden. Madreporiden und Poritiden gehörten eine Zeitlang ebenso zum Bilde englischer drawing-rooms, wie man sie in den durch mannigfache Beziehungen mit Übersee verknüpften Patrizierhäusern der deutschen Hansestädte antraf. Noch heute bilden die Skelette der Pilzkorallen (Fungiiden) ein beliebtes Reiseandenken an die Südsee, und groß ist die Zahl tropischer Riffkorallen,

---

[1]) Bezüglich der Diagenese fossiler Korallenkalke sei auf die Bearbeitung zoogener Kalke von H. KLÄHN (Bd. 1, Kap. X) verwiesen.

[2]) v. FELLENBERG (1926) bezeichnet die einzige bisher auf ihren Jodgehalt untersuchte Riffkoralle als *„Acropora varia"* und gibt als Heimat das Mittelmeer an, wo die Gattung *Acropora* gar nicht vorkommt (J. V. CARUS, Prodomus Faunae Mediterraneae, Vol. 1, Stuttgart 1885).

[3]) In gleicher Weise wie die Steinkorallen werden auch die tiefroten aus Calcit bestehenden Skelette der zu den Alcyonarien gehörenden Orgelkorallen (Tubiporiden) zu Schmuckzwecken verwendet. Nach HAECKEL (1876) benutzt man sie am Roten Meer trotz ihrer lockeren Struktur sogar zum Bau von Mauern, und in Indien finden sie unter dem Namen *Mungay-ki-jar* auch medizinische Verwendung (HOOPER 1910).

die auf dem Markt von Singapore einheimische Händler feilbieten. In Florida sollen rezente Korallenkalke zur Herstellung von allerhand Schnitzwerk benutzt werden, auch verfertigen die Eingeborenen dort angeblich aus dem gleichen Material Vasen und andere hauptsächlich Schmuckzwecken dienende Gefäße.

Die Verwendung von Steinkorallen zu Gebrauchsgegenständen beschränkt sich bei uns auf die Benutzung tropischer Pilzkorallen (Fungiiden) als Briefbeschwerer, während die Bewohner der Südsee offenbar mannigfache Werkzeuge aus Madreporarien herstellen. In Tahiti dienen Steinkorallen als Feilen, und in der Sammlung des Staatl. Museums für Völkerkunde in Berlin befindet sich ein Korallenstück (Abb. 55), das auf den Marshall-Inseln als Reibplatte für Brotfrüchte benützt wurde. In Samoa werden aus Korallenkalk „künstliche Garnelen" hergestellt, die man beim Angeln größerer Fische verwendet (XXIII A „Schwämme und Cölenteraten als Futtermittel und Köder"). Klöppel aus Madreporarienkalk tragen bisweilen die in der Südsee gebräuchlichen Muschelgeläute (Kap. XII J).

In manchen Gegenden der Tropen liefern die Steinkorallen das wichtigste Baumaterial. So dienen ihre Skelette nicht nur an den Küsten des Roten Meeres, auf Mauritius und den Seychellen, sondern auch auf zahlreichen Inseln des Stillen Ozeans zum Häuserbau. Auf den Bermudas gibt es gleichfalls „Coral houses", die nicht nur sehr dauerhaft, sondern wegen ihrer Luftdurchlässigkeit auch verhältnismäßig kühl sind (Journ. applied science Vol. 11, 1880, S. 28). Auf Barbados verwendet man Madreporarien als Türschwellen, zum Pflastern von Straßen und zum Bau von Wellenbrechern. Gegenüber dieser ausgedehnten Verwendung von Steinkorallen in den Tropen spielt natürlich die bei uns vorkommende Benutzung zum Aufbau künstlicher Felsen in Seewasseraquarien praktisch keine Rolle.

In Singapore werden seit einer Reihe von Jahren Steinkorallen als Filtermaterial für Abwässerkläranlagen benutzt, und zwar mit besserem Erfolge als der früher zu dem gleichen Zwecke verwendete Koks und Laterit.

Bezüglich der Verwendung von Madreporarien als Schleifmittel, besonders auch als Zahnpulver, sei auf Kapitel XIV D verwiesen.

Eine große wirtschaftliche Bedeutung kommt den tropischen Madreporarien als Ausgangsmaterial zur Gewinnung von Kalk zu. Wie auf Ceylon Steinkorallen der Mörtelbereitung dienen, so bilden sie auch die Grundlage der Zementindustrie in den Straits Settlements, besonders in Singapore (Bull. Imp. Institute Vol. 23, 1925, S. 446). Nach TSCHIRCH (1912, S. 672) schützt man auf den Molukken und in der Minahassa die Muskatnüsse gegen Insektenfraß, indem man sie mit einem aus gebrannten Steinkorallen und Seewasser bereiteten Brei überzieht.

Die medizinische Verwendung der Steinkorallen beansprucht heutzutage nur noch historisches Interesse. In früheren Zeiten wurde *„Corallium album"* auch in Deutschland vielfach als absorbierendes Arzneimittel gebraucht (GEIGER 1839) und kam in Bruchstücken von 2—10 cm Länge und etwa 1 cm Dicke in den Handel. Mannigfache Anweisungen zur Herstellung von Arzneimitteln, deren Grundlage pulverisiertes *„Corallium album"* bildete, enthält das bis 1775 im Gebrauch befindliche „Dispensatorium Pharmaceuticum Austriaco Viennense". Nicht allgemein bekannt

ist die Tatsache, daß der früher als Kropfstein verwandte *Lapis spongiarum* aus Bruchstücken von Madreporarien bestand, die aus Badeschwämmen aus-



Abb. 55. Korallenstück (Madreporarie), das auf den Marshall-Inseln an Stelle eines Reibeisens zum Zerreiben von Brotfrüchten benutzt wird (Sammlung des Staatl. Museums für Völkerkunde in Berlin). — Original.

gelesen wurden (Tschirch 1912, S. 503). Gegenwärtig werden weiße Korallen wohl nur noch im Orient, besonders in China, therapeutisch verwendet.

Erst durch die Forschungen Seligmanns (1927) ist die große Bedeutung klargelegt worden, die den Steinkorallen als magischen Heil-

und Schutzmitteln zukommt. War man bisher der Meinung, daß im allgemeinen nur Edelkorallen und Schwarze Korallen als Amulette benutzt werden, so hat SELIGMANN gezeigt, daß auch Astraeiden sich großer Beliebtheit erfreuen. „In Metall (Gold, Silber, Messing) gefaßte Herzen aus Sternkoralle schützen in Bayern und Österreich gegen Verschreien. Wegen ihrer ausschlagartigen Zeichnung werden sie auch Krätzesteine genannt und den Kindern bei Hautausschlägen um den Hals gehängt. In Italien heißen sie *stellarie*, *pietre stellarie* oder *pietre stregonie* und schützen nicht nur gegen den bösen Blick, Bezauberung und Hexerei, sondern auch gegen Eingeweidewürmer. Sie sind ge-

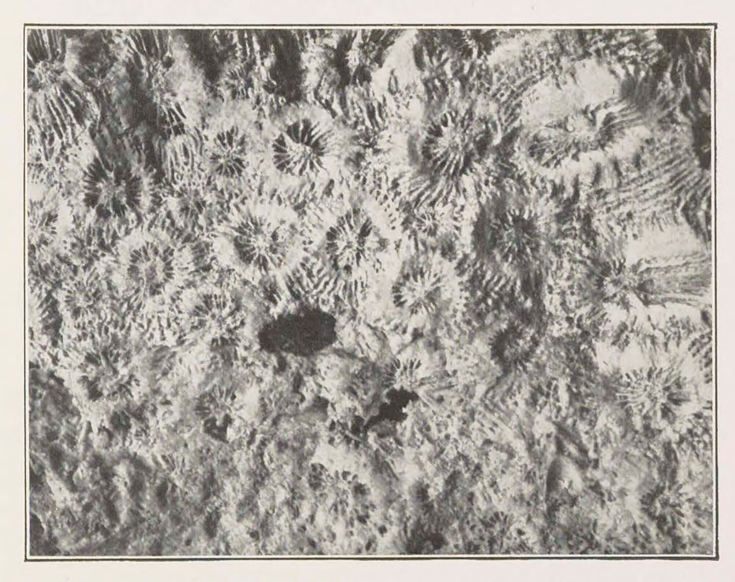


Abb. 56. Rezenter Korallenkalk von den Keys (Florida) in der Sammlung des Geographischen Instituts der Universität Berlin. — Original.

wöhnlich herzförmig, seltener diskusförmig oder unregelmäßig und meist in Silber gefaßt. Nicht selten finden sich christliche Symbole darin eingeschnitten, wie drei Nägel, das Kreuz, das Bild des Erlösers, die betende Madonna, Christus am Kreuz." Bemerkenswert ist die Mitteilung SELIGMANNS, daß in Digne (Basses-Alpes) eine lokale Industrie für diese Amulette aus Sternkorallen besteht. Übrigens ist weder aus dem Text noch aus den von SELIGMANN gegebenen Abbildungen mit Sicherheit zu ersehen, ob es sich um rezente oder fossile Arten von Steinkorallen handelt.

Literatur

ARENDS, G., Volkstümliche Namen der Arzneimittel, Drogen und Chemikalien, 10. Aufl., Berlin, Verlag von Julius Springer, 1926 [Weißes Korallenpulver S. 146].

BIEDERMANN, W., Physiologie der Stütz- und Skelettsubstanzen, in: Winterstein, Handb. vergl. Physiol., 3. Bd., 1. Hälfte, Jena, Verlag von Gustav Fischer, 1914, S. 319 bis 1188, 309 Fig. [Skelett der Madreporarien S. 649—656].

BOURNE, G. C., Studies on the structure and formation of the calcareous skeleton of the Anthozoa, in: Quart. Journ. microscop. Science, Vol. 41, 1899, S. 4—5.

Cement manufacture and its possibilities in the Crown Colonies and Protectorates, in: Bull. Imp. Inst., Vol. 23, 1925, S. 431—451 [Korallen als Grundlage der Zementindustrie in den Straits Settlements].
Coral houses, in: Journ. applied science, Vol. 11, 1880, S. 28.
v. Fellenberg, T., Das Vorkommen, der Kreislauf und der Stoffwechsel des Jods, in: Ergebn. Physiol., Bd. 25, 1926, S. 176—363 [Jodgehalt von *Acropora* S. 214].
Fischer, B. u. Hartwich, C., Hagers Handbuch der pharmazeutischen Praxis, 1. Bd., Berlin, Verlag von Julius Springer, 1900 [*Corallium album* S. 553].
Fowler, G. H., The anatomy of Madreporaria I, in: Quart. Journ. microsc. Science, Vol. 25, 1885, S. 577—597.
Geiger, P. L., Pharmazeutische Zoologie. Heidelberg, Verlag von C. F. Winter, 1839 [*Corallium album* S. 43].
Haeckel, E., Arabische Korallen. Berlin, Verlag von Georg Reimer, 1876 [Korallen als Baumaterial S. 43].
v. Heider, A. R., Die Gattung *Cladocora* Ehrbg., in: Sitzungsber. k. k. Akad. Wissensch. Wien, Bd. 84, 1881, S. 634—667.
Hooper, D., Materia medica Animalium Indica, in: Journ. Proc. Asiat. Soc. Bengal, N. S. Vol. 6, 1910, S. 507—522 [Medizinische Verwendung der Orgelkorallen S. 508].
Hornell, J., The utilisation of Corals and Shells for lime-burning in the Madras Presidency, in: Bull. Madras Fish. Departm., Nr. 8, 1905, S. 117.
v. Koch, G., Über die Entwicklung des Kalkskeletts von *Asteroides calycularis* und dessen morphologische Bedeutung, in: Mitt. Zool. Stat. Neapel, Bd. 3, 1882, S. 284—292.
Kölliker, A., Über das ausgebreitete Vorkommen von pflanzlichen Parasiten in den Hartgebilden niederer Tiere, in: Zeitschr. f. wissenschaftl. Zool., 10. Bd., 2. Heft, 1859, S. 215—232, Taf. 15—16.
—, Icones Histologicae, 2. Abteilg., 1. Heft, Leipzig, Verlag von Wilh. Engelmann, 1865 [Analyse des Madreporarienskeletts S. 167].
Krempf, A., Sur la formation du squelette chez les Hexacoralliers à polypier, in: C. R. Acad. scienc. Paris, Tome 144, 1907, S. 157—159.
Matthai, G., Is the madreporarian skeleton an extraprotoplasmatic secretion of the polyps?, in: Proc. Cambridge Philosoph. Soc., Vol. 19, Pt. 4, 1918.
Meigen, W., Eine einfache Reaktion zur Unterscheidung von Aragonit und Kalkspat, in: Centralbl. f. Min., Geol. u. Paläont., Jahrg. 1901, S. 577—578.
Ogilvie, M., Microscopic and systematic study of Madreporarian types of Corals, in: Philosoph. Transact. Roy. Soc., London, Vol. 187 B, 1886, S. 83—345.
Pax, F., Die Steinkorallen der Deutschen Südpolar-Expedition, in: Deutsch. Südpol.-Exped., Bd. 12, 1910, S. 65—76, Taf. 11—12.
Rumphius, G. E., Het Amboinsch Kruidbook. Amsterdam, apud M. Uytwerf, 1750 [accar-baar Lib. XII, cap. 2—4].
Schmidt, W. J., Die Bausteine des Tierkörpers in polarisiertem Lichte. Bonn, Verlag von Friedr. Cohen, 1924 [Skelette der Steinkorallen S. 140—143].
Seligmann, S., Die magischen Heil- und Schutzmittel. Stuttgart, Verlag von Strecker u. Schröder, 1927 [Sternkorallen S. 205].
Silliman, B., Composition of Coralla, in: Dana, U. S. Exploring Expedition: Zoophytes, Philadelphia, Verlag Lea and Blanchard, 1846, S. 712—719.
Tschirch. A., Handbuch der Pharmakognosie, II. Bd., Leipzig, Verlag von Chr. Herm. Tauchnitz, 1912 [Lapis Spongiarum S. 503].
Winkler, L., Animalia als Arzneimittel einst und jetzt. Innsbruck, Verlag von H. Schwick, 1908 [Weiße Korallen S. 47].

---

4. Seefedern.

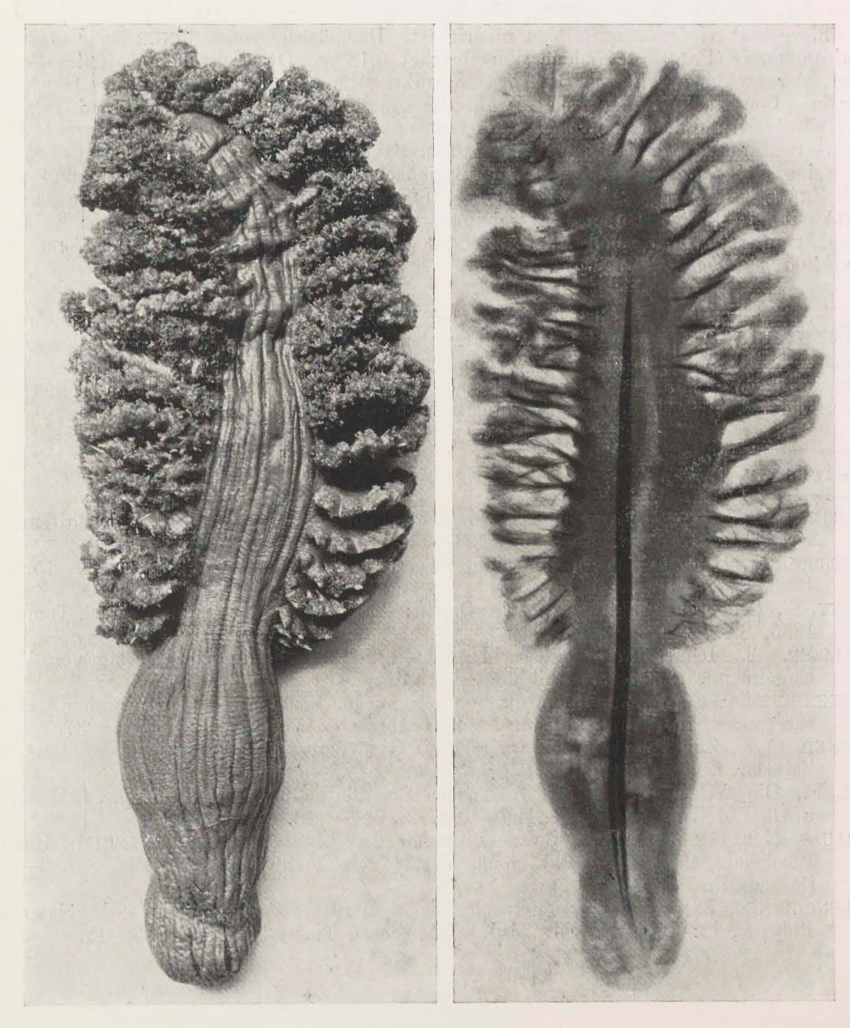
Als Seefedern *(sea pens)* werden allgemein die zur Unterordnung der Octocorallien gehörenden Pennatularien bezeichnet.

Herkunft des Rohstoffes

Die Seefedern, die von der Bevölkerung des malayischen Archipels zu medizinischen Zwecken verwendet werden, entstammen wohl hauptsächlich der Gattung *Pteroeides* (Abb. 57), die in Ostasien in zahlreichen, z. T. noch ungenügend bekannten Arten entwickelt ist. Doch ist es auch möglich, daß andere mit Achsenskelett versehene Pennatularien in gleicher Weise verwertet werden. Jedenfalls handelt es sich nur um eine Nutzung des Achsenskeletts, eine technische Verwendung des Weichkörpers kommt nicht in Frage.

Charakteristik des Rohstoffes

Die Seefedern besitzen, von wenigen Ausnahmen abgesehen, eine von einer bindegewebigen Achsenscheide umgebene, hornartige Achse mesoglöalen Ursprungs, deren Lage im Weichkörper besonders deutlich im Röntgenbilde (Abb. 57) zu erkennen ist. Während der größte Teil des Achsen-



a b

Abb. 57. *Pteroeides griseum* (BOH.) aus der Adria. a Habitusbild, b Röntgenaufnahme. — Nach F. PAX (1927).

stabes mehr oder minder stark verkalkt ist, sind seine biegsamen, meist etwas umgebogenen Enden rein hornig. Auf dem Querschnitt erscheint die Achse der Pennatularien kreisrund, elliptisch oder vierkantig und ist dann oft mit Längsrinnen versehen. Die in Kalilauge lösliche, in Form radiärer Fasern auftretende organische Gerüstsubstanz im Achsenskelett der Seefedern hat MÖRNER (1908) als Pennatulin bezeichnet. Sie ist im Gegensatze zu dem Gorgonin (S. 85) der Schwarzen Korallen fast stets ungefärbt und in Pepsin-Salzsäure leicht löslich. Charakteristisch für das Pennatulin ist ferner — dadurch unterscheidet es sich gleichfalls von der Gerüstsubstanz der Gorgonarien —

sein niedriger Jodgehalt. Schon DRECHSEL (1896, S. 96) hat betont, daß das Achsenskelett von *Funiculina quadrangularis* (PALL.) nur Spuren von Jod enthalte, und MÖRNER (1908) hat dann später den Jodgehalt derselben Spezies auf 0,08 % festgestellt. Nach MÖRNER schwankt der Jodgehalt der Seefedern von kaum meßbaren Spuren bei *Virgularia mirabilis* (MÜLL.) bis 0,21 % bei *Pavonaria christi* (KOR. & DAN.). Im Vergleich hierzu muß der Bromgehalt der Pennatularien als verhältnismäßig hoch bezeichnet werden (*Pennatula grandis* EHRBG. 0,97 %, *Funiculina quadrangularis* (PALL.) 1,89 %), während der Chlorgehalt wiederum auffallend niedrig ist. Der höchste von MÖRNER bei *Funiculina quadrangularis* (PALL.) gefundene Wert beträgt 0,13 %. Der Schwefelgehalt des Pennatulins, der zwischen 1,17 und 1,41 % schwankt, stimmt mit demjenigen des Gorgonins überein. Der Nachprüfung bedarf wohl die Angabe KRUKENBERGS (1881, S. 15), daß die Hydrolysierung der organischen Gerüstsubstanz von *Funiculina quadrangularis* (PALL.) mittels verdünnter Schwefelsäure Leucin und Glykokoll liefere. Die mineralischen Bestandteile sind am Aufbau der Pennatularienachse mit 31—48 % beteiligt, und zwar nach FRÉMY (1855) bei *Pennatula rubra* (ELL.) mit 45—48 %, bei *Pteroeides griseum* (BOH.) mit 31—40 %. Daß neben Kalziumkarbonat auch beträchtliche Mengen Kalziumphosphat auftreten, hat schon VALENCIENNES (1855) durch Untersuchung der Achse von *Pennatula phosphorea* L. festgestellt.

Verwendung

In Java werden nach BOORSMA (1926, S. 96) die Achsenskelette von Seefedern unter dem einheimischen Namen *„alang alang laut“* medizinisch verwendet. Man darf wohl vermuten, daß diese Sitte nicht auf Java beschränkt ist, sondern sich vielleicht auch noch in anderen Teilen Ostasiens findet, doch habe ich darüber nichts Sicheres feststellen können.

Literatur

BOORSMA, W. G., Notes about Eastern Medicine in Java, in: Bull. Jard. Bot. Buitenzorg, sér. III, Vol. 8, Livr. 1, 1926, S. 71—113.

DRECHSEL, E., Beiträge zur Chemie einiger Seetiere, in: Zeitschr. f. Biol., N. F., 15. Bd., 1896, S. 85—107.

FRÉMY, E., Recherches chimiques sur les Os, in: Ann. chimie et physique, sér. 3, Tome 43, 1855, S. 47—107.

KÖLLIKER, A., Icones Histiologicae, II. Abteilg., 1. Heft, Leipzig, Verlag von Wilh. Engelmann, 1865 [Skelettbildungen der Seefedern S. 158].

KRUKENBERG, C. F. W., Zur Kenntnis der organischen Bestandteile der tierischen Gerüstsubstanzen, in: Vergl.-physiol. Stud., 1. Reihe, 5. Abteilg., 1881, S. 1—37.

MÖRNER, C. T., Zur Kenntnis der organischen Gerüstsubstanz des Anthozoenskeletts, in: Zeitschr. f. physiol. Chemie, 55. Bd., 1908, S. 77—83.

PAX, F., Die Achsenskelette der Anthozoen im Röntgenbilde, in: Zeitschr. f. Morphol. u. Ökol. d. Tiere, 9. Bd., 5. Heft, 1927, S. 710—718.

STRAUSS, E. u. COLLIER, W. A., Spezielle Chemie der Proteine, in: OPPENHEIMER, Handb. Biochemie, 2. Aufl., 1. Bd., Jena, Verlag von Gustav Fischer, 1924, S. 625—702 [Pennatulin S. 671].

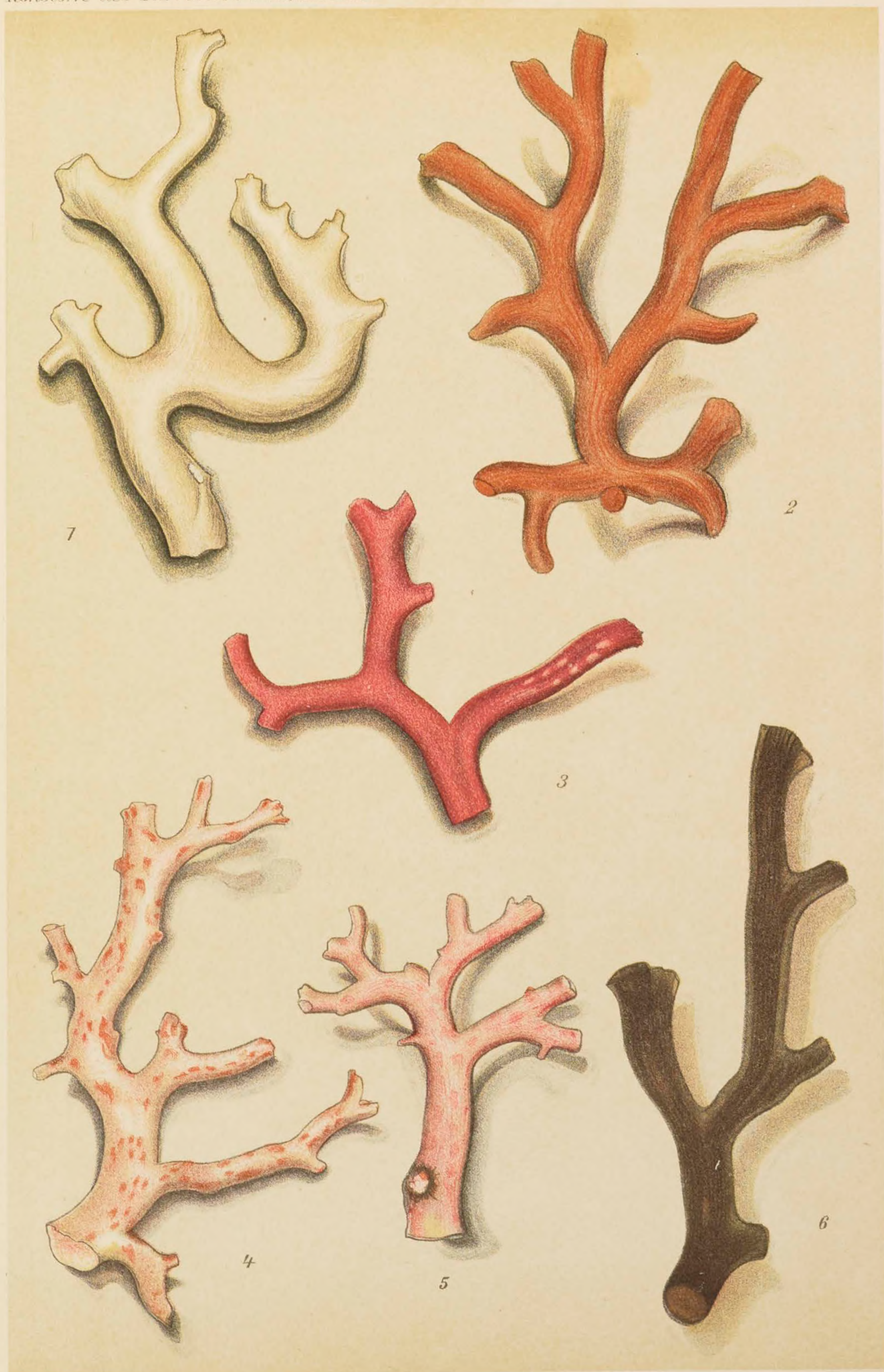
VALENCIENNES, Extrait d'une monographie de la famille des Gorgonidées de la classe des Polypes, in: Compt. Rend. Acad. scienc. Paris, Tome 41, 1855, S. 7—15.



Erklärung der Abbildungen auf Tafel I.

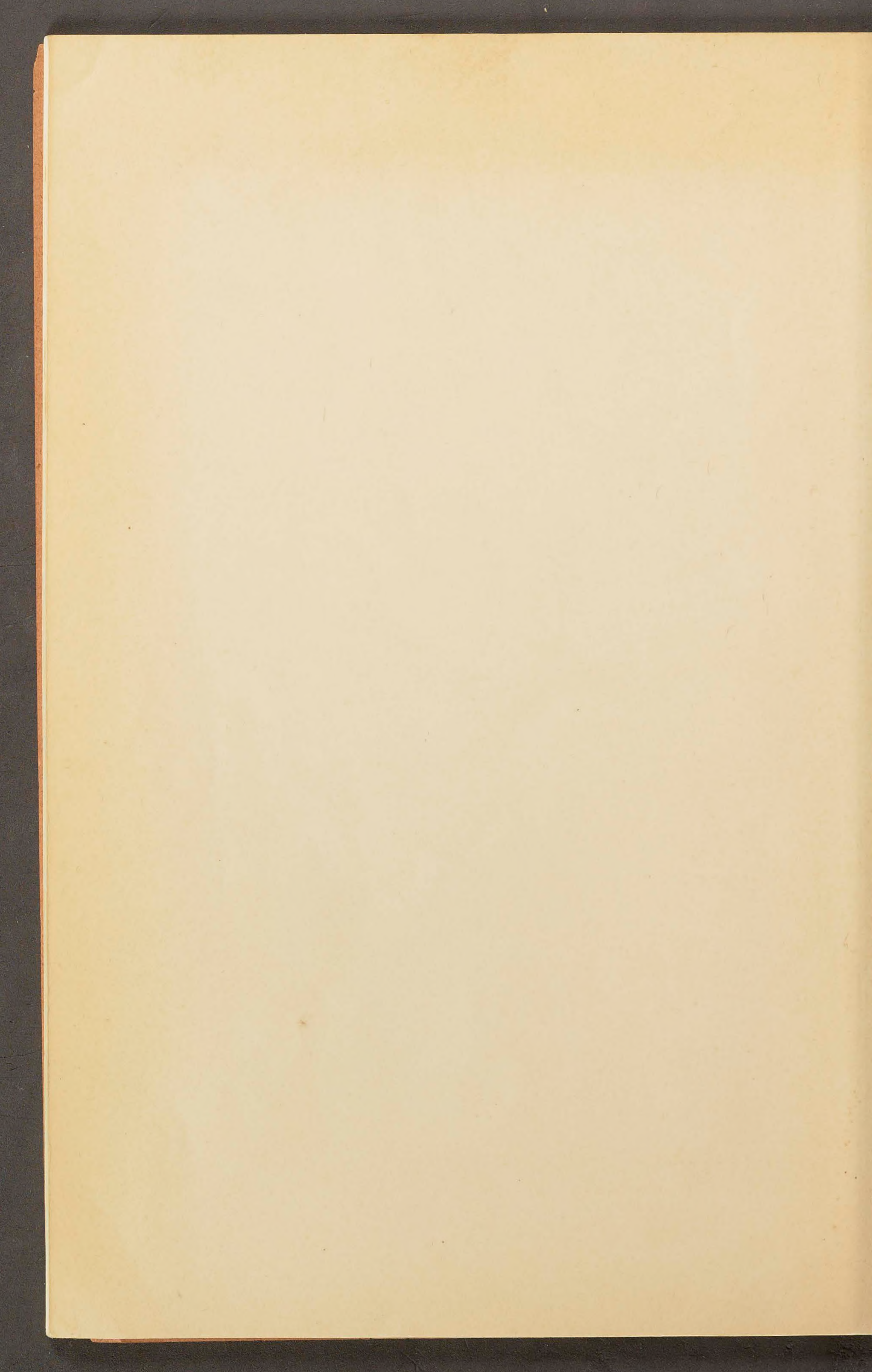
Handelssorten der Edelkoralle

in der Sammlung des Breslauer Zoologischen Museums, bezogen von dem Korallen-Exporthaus GIOV. ASCIONE & FIGLIO in Torre del Greco bei Neapel. Die in der oberen Reihe dargestellten Stücke stammen aus den japanischen Gewässern, die unten abgebildeten sind mediterraner Herkunft, und zwar wurde das rotbraune Exemplar auf den Bänken von Sciacca (Sizilien), das leuchtend rote an der Küste Sardiniens, das schwarzbraune in Algerien gefischt. — Original.



P. Rose pinx.

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin W 35



Verlag von Gebrüder Borntraeger in Be

Zoologie im Grundriß von Prof. **Dr. W. Stempell.** 1926. XX u. 900 S. Mit 676 Abbildungsgruppen im Text und 100 Lichtbildern. Gebunden 42.—

Seit langem fehlt es an einem Lehrbuch der Zoologie, das alle Zweige dieser Wissenschaft, so wie sie heute ist, gleichmäßig berücksichtigt. Denn die gangbaren Lehrbücher sind meist wesentlich vergleichend morphologisch-systematisch eingestellt, und die neuerdings immer mehr in den Vordergrund getretenen physiologischen, entwicklungsmechanischen und ökologischen Probleme werden in ihnen gar nicht oder nur ungenügend berücksichtigt. Das vorliegende Buch sucht alle Einseitigkeit zu vermeiden und die Zoologie in ihrer Gesamtheit und als Ganzes darzustellen, indem es sowohl die analytische wie die synthetische Methode zu ihrem Recht kommen läßt. Es ist für den Gebrauch an Hochschulen, Schulen und zum Selbststudium bestimmt und legt darum auch besonderen Wert auf möglichst zahlreiche und klare Abbildungen.

Allgemeine Abstammungslehre. Zugleich eine gemeinverständliche Kritik des Darwinismus und des Lamarckismus von Prof. **Dr. Bernhard Dürken.** Zweite Auflage. Mit 38 Textabb. in 71 Einzeldarstellungen. (VIII u. 205 S.) 1924 Gebunden 4.50

Darwinismus und Lamarckismus gelten in weiten Kreisen immer noch als festbegründete Theorien, die je nach dem Standpunkt, den man einnimmt, eine ausreichende und zutreffende Erklärung der Stammesentwicklung liefern. In vielen Darstellungen über diese Fragen ist von dem kritischen Geiste der modernen Biologie nichts zu spüren. Und doch hat sich längst gezeigt, daß der Darwinismus auf der ganzen Linie versagt und der Lamarckismus unzureichend ist. Das vorliegende Buch trägt diesem Ergebnis in kritischer Weise Rechnung und gibt in gemeinverständlicher Form eine dem jetzigen Stande der Forschung entsprechende Darstellung des gesamten Abstammungsproblems. Es wird daher nicht nur den Forscher als wichtige Neuerscheinung auf dem Gebiete der Abstammungslehre außerordentlich interessieren, sondern auch dem Laien, der sich mit naturwissenschaftlichen Fragen beschäftigt, willkommen sein.

Morphologie der Tiere in Bildern von Prof. **Dr. A. Kühn.**

Heft 1: **Protozoen.** I. Teil: **Flagellaten.** Mit zahlreichen Abbildungen. (106 S.) 1921 Geheftet 12.—

„ 2: **Protozoen.** II. Teil: **Rhizopoden.** Mit 206 Textabbildungen. (IV u. 166 S.) Geheftet 18.—

Biologie der Tiere Deutschlands unter Mitwirkung zahlreicher Fachleute bearbeitet und herausgegeben von **Dr. Paul Schulze,** o. Professor der Zoologie und vergl. Anatomie an der Universität Rostock. Mit zahlreichen Abbildungen.

Bisher erschienen Lieferung 1—23.

Ausführliche Prospekte gern kostenfrei.

Ausführliche Verlagsverzeichnisse kostenfrei

Einteilung des Werkes

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin W 35